

実態を踏まえた  
追加自営PHS制御chの保護規定と  
自営PHSとsXGPの共用条件について  
(提案)

2019年7月25日

XGP Forum

# 提案の概要

令和元年6月19日の作業班（第2回）でご提案頂いた資料作2-1、「sXGP方式の帯域拡張時における自営PHSとの共用条件の検討項目の提案」の内容についてXGPフォーラムからの要望は以下のとおりです

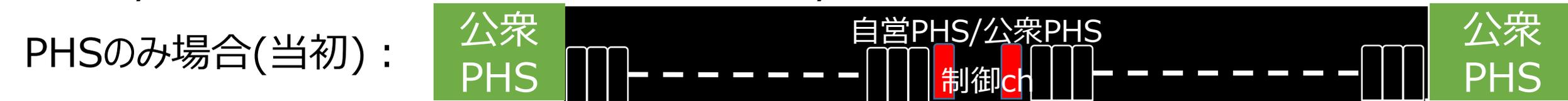
要望1：資料作2-1の4ページに記載のch35保護対象（1899.1～1911.6MHz）およびch37保護対象（1899.7～1912.2MHz）については、sXGP方式が利用可能な周波数が制限されるため、保護対象から除外することを要望します。

要望2：sXGP基地局は、以下の3つのルールに従って送信を開始することにより、自営PHSの保護することを認めて頂きたい。

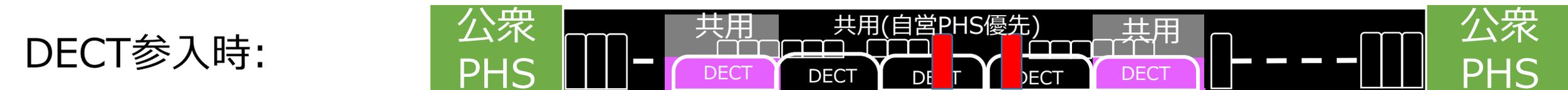
1. sXGP基地局は、送信信号の占有帯域がch12保護対象（1892.2～1904.7）あるいはch18保護対象（1894.0～1906.5MHz）と重複する場合は、sXGP基地局は自営PHSの制御キャリアをキャリアセンスし、-82dBm以下の場合にのみ、送信を開始する
2. sXGP基地局は、送信信号の占有帯域が自営共用帯域（1893.5～1906.1MHz）と重複する場合、自営PHSの制御キャリアをキャリアセンスし、-69dBm以下の場合にのみ、送信を開始する
3. sXGP基地局は、送信信号の占有帯域が自営共用帯域（1893.5～1906.1MHz）と重複しない場合については、sXGP方式は自営PHSの制御キャリアをキャリアセンスすることなく、送信を開始する

次ページ以降で詳細を説明します。

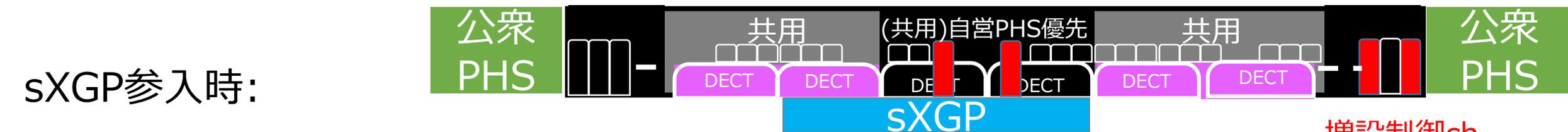
# DECT/sXGPの導入時の経緯：保護規定/共有の基本的な考え方



- 1) 自営PHS制御ch相互間は間欠送信による時間多重で棲み分け
- 2) 通話chは一定の干渉を許容するキャリアセンス値(-69dBm)で共用
- 3) 公衆PHSも同一のキャリアセンス値で自営帯域を共有



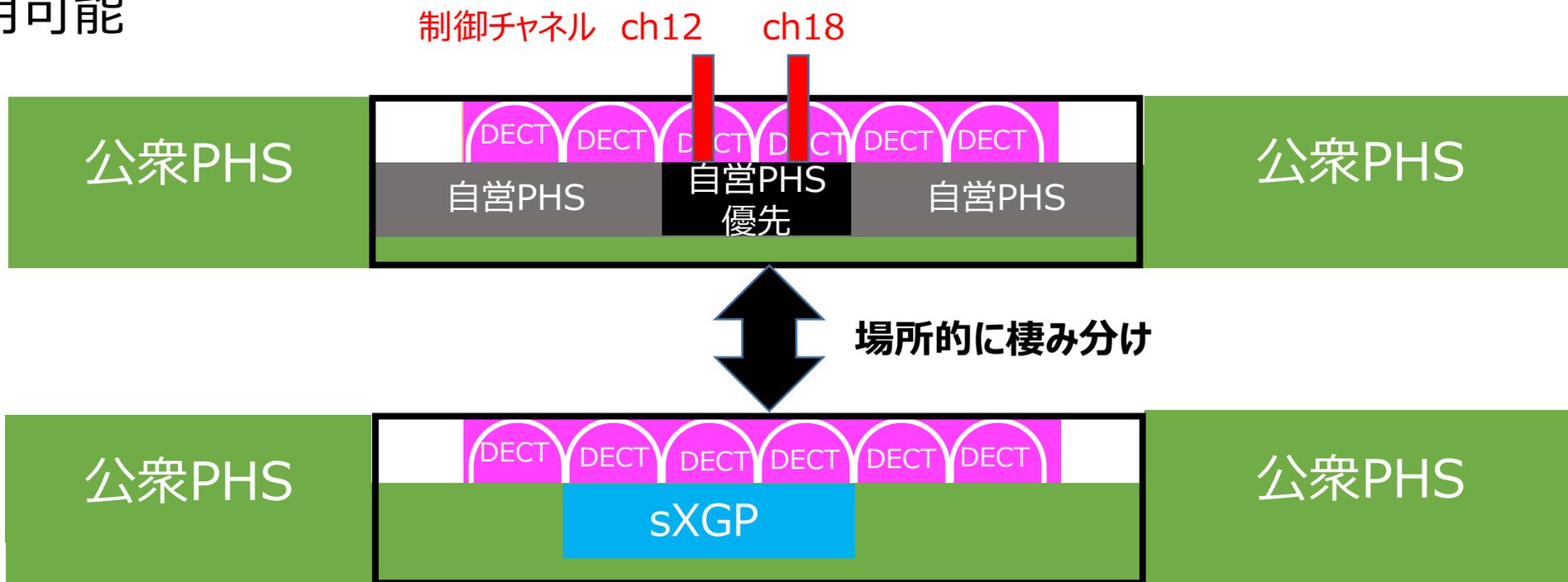
- 3) 自営PHS制御ch領域の絶対的な保護(-82dBm, 当初システムの優先保護)
- 4) その他は一定の干渉を許容するキャリアセンス値(-62dBm)で共用  
→実質的には周波数を分割して共存



- 5) DECTへの影響を最小限とし、sXGPを導入 (先行システムの優先保護)  
→ 自営PHSをsXGPで巻き取るシナリオ(実質的には周波数分割)  
→ DECTの利用頻度が低い自営PHS制御ch保護域内中心にsXGPキャリアを配置  
→ DECT共用可能チャンネル拡大：レベル見直し(F2)、新規チャンネル追加(F6)
- 6) 自営PHSとsXGPの共存が可能となるように自営PHS制御chを増設 (ch35、ch37)

# sXGP参入後の周波数共有の現状

自営PHSとsXGPが同じ場所で共存することはできず、sXGPは自営PHSが存在しない場所でのみ利用可能



自営PHSが追加の制御チャンネル(#35及び#37)に移行することで、自営共用帯域内で自営PHSとsXGPが共存可能



## 自営PHS制御chの移行について(今後の動向)

- 導入時点では、自営PHSの制御chを移行することにより、自営共用帯域内でのsXGPと自営PHSの共存を実現を検討
- ✓ 現在、sXGPの公衆PHS帯域の拡大が可能となったことを考えると、導入当初の共存方法では無く、自営PHSは現行制御chにより運用を継続し、sXGPは主に可用性が確保できる公衆PHS帯域を利用し、普及拡大することが望ましい。

### 自営PHS制御chの移行状況:

- ✓ 一部のPHSベンダーはPHS制御ch移行ソフトを開発済みであるが、まだ移行事例はない。

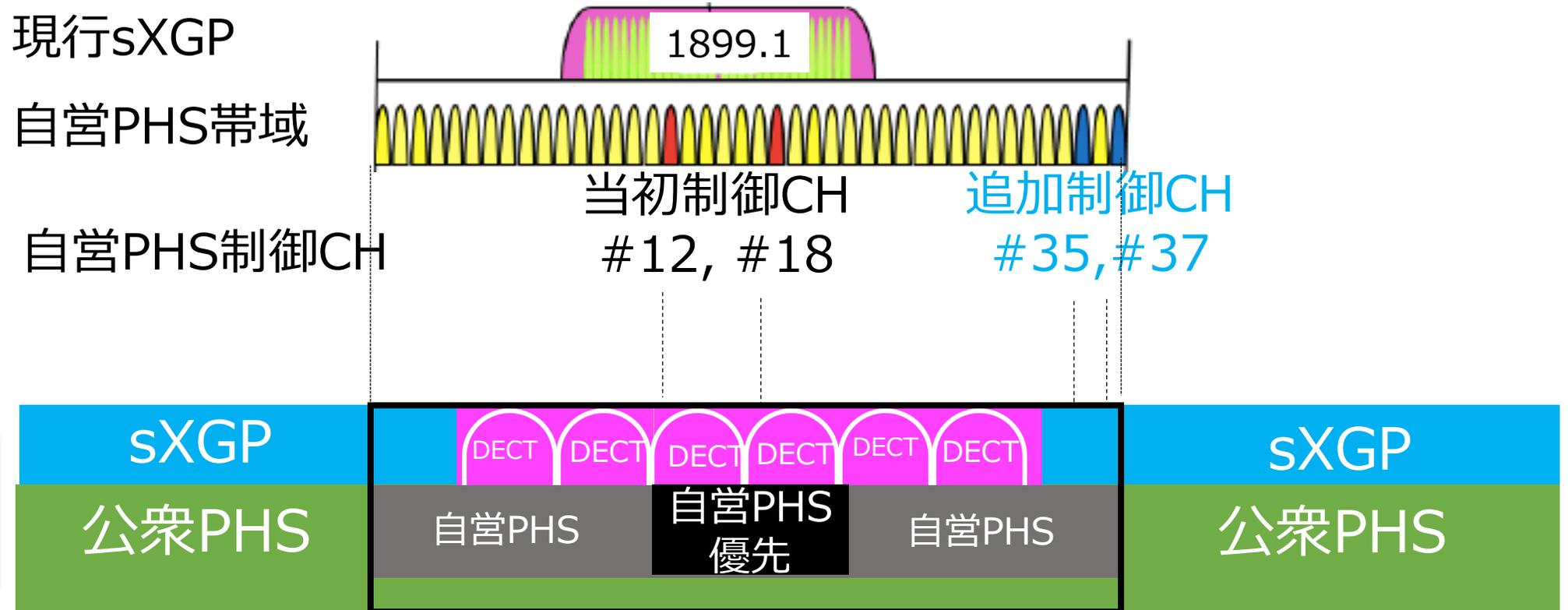
### 自営PHS機器メーカーからのヒアリング結果:

- ✓ 自営PHSからsXGPへの移行時には、移行期間中の自営PHSとsXGPの並行運用が必要。
- ✓ sXGP導入予定がない自営PHS機器メーカーは、自営PHS 制御chの移行は負担のみであり、移行が進みづらい。(制御chの移行はこの点を考慮し、強制制度としていない)
- ✓ 制御ch移行後も、現行の制御chは廃止できないため、隣接するオフィスから現行制御chが干渉により、sXGPの電波発射は担保されない懸念がある
- ✓ 制御chの移行には、端末ソフトウェアの更新等の運用影響、費用負担が発生する。

# 追加されたPHS制御chの保護レベルに関する提案

XGPフォーラムとしては、以下の2点を要望します。

- 追加された自営PHS制御ch（ch35、ch37）は、移行期間中の自営PHSとsXGPの並行運用のための一時的な利用に限定して頂く。
- 移行用に追加された自営PHS制御chに対して保護規定を設定するとsXGPが利用可能な帯域が大きく制限されるため、保護規定を設定しない。

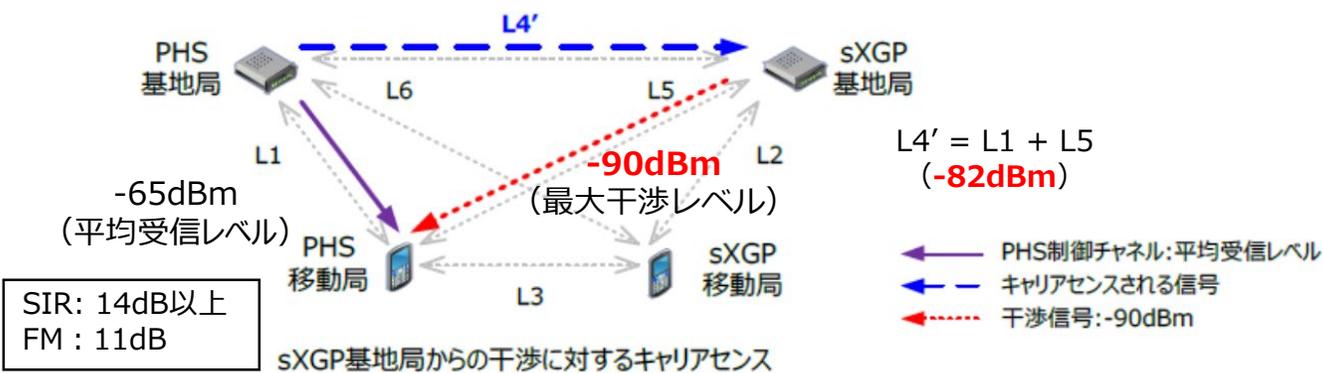


# 当初の自営PHS制御ch(#12, #18)の保護について

- 自営PHS制御chに与える干渉は許容干渉レベルである-90dBm以下となるよう自営PHS制御chのキャリアセンス (-82dBm)を行う。
- sXGPのキャリアが自営PHS制御chと十分な周波数離隔が確保でき、制御chでのsXGPの帯域外輻射レベルが-13dBm/MHz以下となる場合は、空間的結合損を考慮すれば制御chを保護できると考えられるので、制御chのキャリアセンスを実施することなく当該sXGPキャリアを使用できることとしたい。

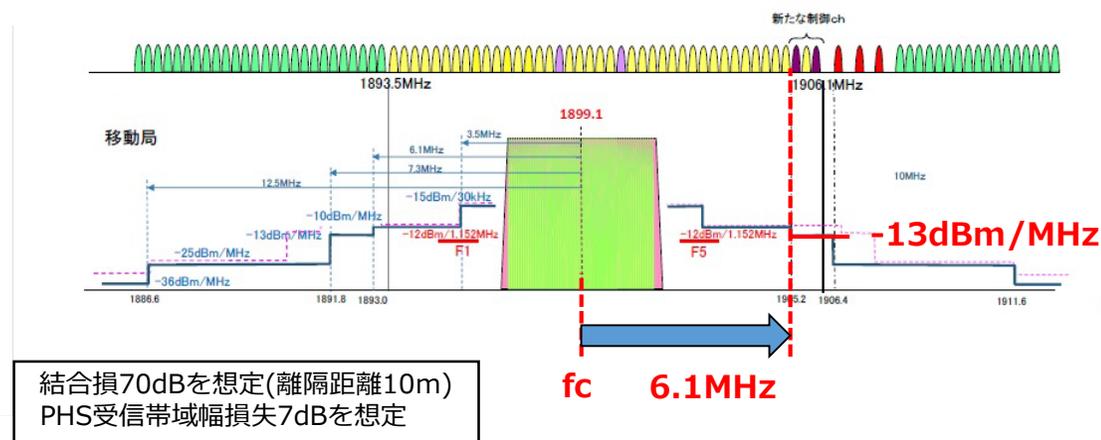
**例1** (メインローブが制御chに干渉する場合)

制御chのキャリアセンスレベルが-82dBm以下の場合に使用可能

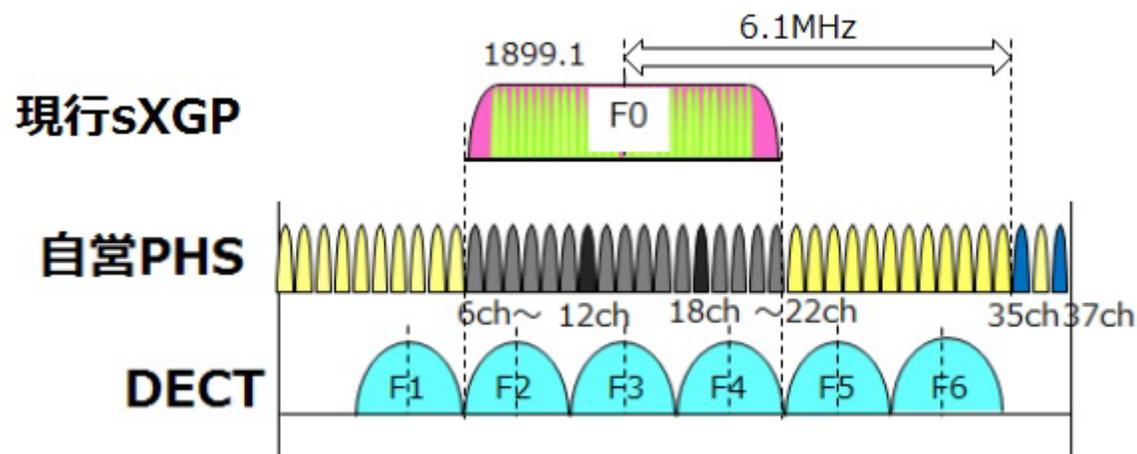


**例2** (帯域外輻射レベルが-13dBm/MHz以下の場合)

制御chのキャリアセンスを実施することなしに使用可能



# これまでの呼損率の計算結果(追加制御 c h 使用時)



(追加制御 c H使用時における 3 方式共存のキャリア配置)

**3 方式とも呼損率は1%未満であり共存可能**

(周波数配置ごとの共用条件) No.: キャリア番号  
n: 使用通話キャリア数

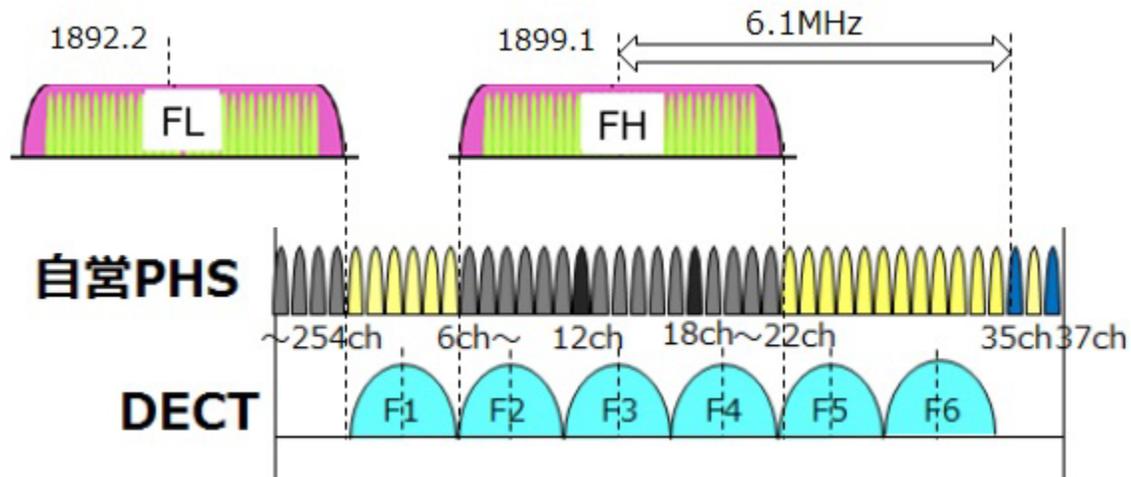
PHS		DECT		sXGP(5MHz)	
No.	n	No.	n	No.	n
Ch251~ch254	4				
Ch255~ch11	6	F1	1		
Ch6~ch22	0	F2~F4	3	#F0	1
Ch23~ch34	12	F5~F6	2		
Ch35~ch37	1				

PHS, DECT, sXGP(5MHz) 3 方式共存時の呼損率	マンション群における呼損率 (環境モデル1)			オフィスビル街における呼損率 (環境モデル2)			同一室内の高密度配置における呼損率 (環境モデル3)		
	PHS	DECT	sXGP(5MHz)	PHS	DECT	sXGP(5MHz)	PHS	DECT	sXGP(5MHz)
最繁時呼量 (erl)	2.92	1.16	0.59	6.07	2.59	1.44	6.07	2.59	1.44
利用可能総チャンネル数 (平均)	26	10	12	26	10	12	15	11	37
呼損率	<b>1.7E-16</b>	<b>3.8E-7</b>	<b>2.1E-12</b>	<b>1.3E-9</b>	<b>2.8E-4</b>	<b>3.9E-8</b>	<b>9.9E-4</b>	<b>6.6E-5</b>	<b>1.2E-38</b>

(青字は1%未満、赤字は1%以上の呼損率)

# 呼損率の計算結果(追加制御 c h 使用時)

拡張sXGP



(注) 拡張sXGPが自営バンドに最大限染み出すキャリア配置で評価を実施

**PHSで呼損率は1%を超えており 3方式の共存は不可**

(周波数配置ごとの共用条件)

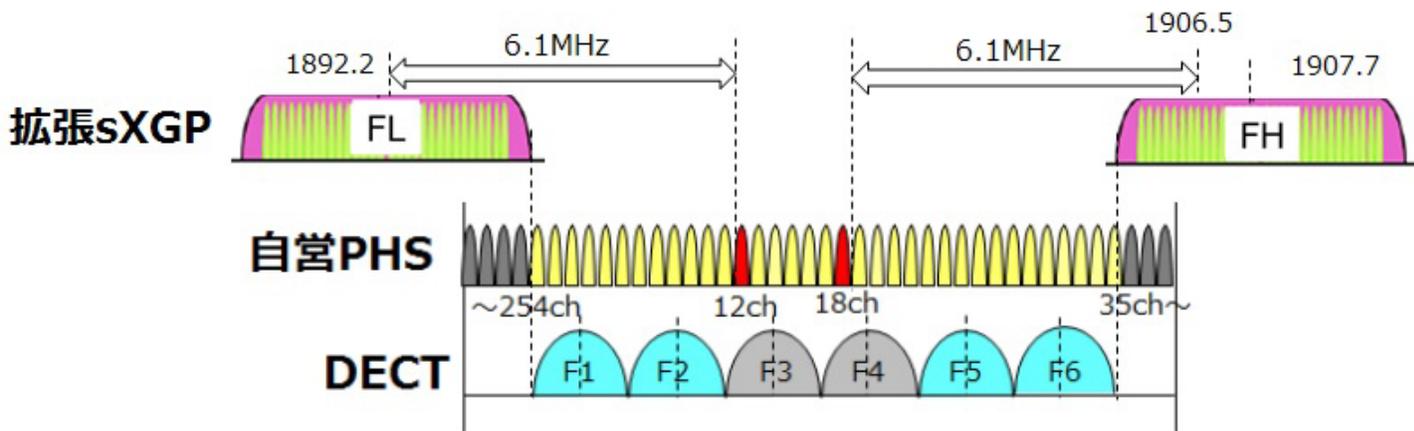
No. : キャリア番号  
n : 使用通話キャリア数

PHS		DECT		sXGP(5MHz)	
No.	n	No.	n	No.	n
Ch251~ch254	0			#F <sub>L</sub>	1
Ch255~ch5	6	F1	1		
Ch6~ch22	0	F2~F4	3	#F <sub>H</sub>	1
Ch23~ch34	12	F5~F6	2		
Ch35~ch37	1				

PHS, DECT, sXGP(5MHz) 3方式共存時の呼損率	マンション群における呼損率 (環境モデル1)			オフィスビル街における呼損率 (環境モデル2)			同一室内の高密度配置における呼損率 (環境モデル3)		
	PHS	DECT	sXGP(5MHz)	PHS	DECT	sXGP(5MHz)	PHS	DECT	sXGP(5MHz)
最繁時呼量 (erl)	2.92	1.16	0.59	6.07	2.59	1.44	6.07	2.59	1.44
利用可能総チャンネル数 (平均)	14	10	34	14	10	34	7	11	101
呼損率	<b>2.0E-6</b>	<b>3.8E-7</b>	<b>4.9E-47</b>	<b>2.4E-3</b>	<b>2.8E-4</b>	<b>3.2E-34</b>	<b>1.9E-1</b>	<b>6.6E-5</b>	<b>1.3E-121</b>

(青字は1%未満、赤字は1%以上の呼損率)

# 呼損率の計算結果(当初制御 c h 使用時)



(当初制御 c h 使用時における 3 方式共存のキャリア配置)

(注) 拡張sXGPが自営バンドに最大限染み出すキャリア配置で評価を実施

**3 方式とも呼損率は1%未満であり共存可能**

(周波数配置ごとの共用条件)

No. : キャリア番号  
n : 使用通話キャリア数

PHS		DECT		sXGP(5MHz)	
No.	n	No.	n	No.	n
Ch251~ch254	0			#F <sub>L</sub>	1
Ch255~ch11	12	F1~F2	2		
Ch12~ch22	9	F3~F4	0		
Ch23~ch34	12	F5~F6	2		
Ch35~ch37	0			#F <sub>H</sub>	1

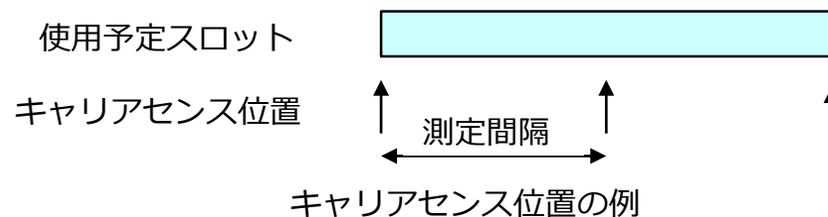
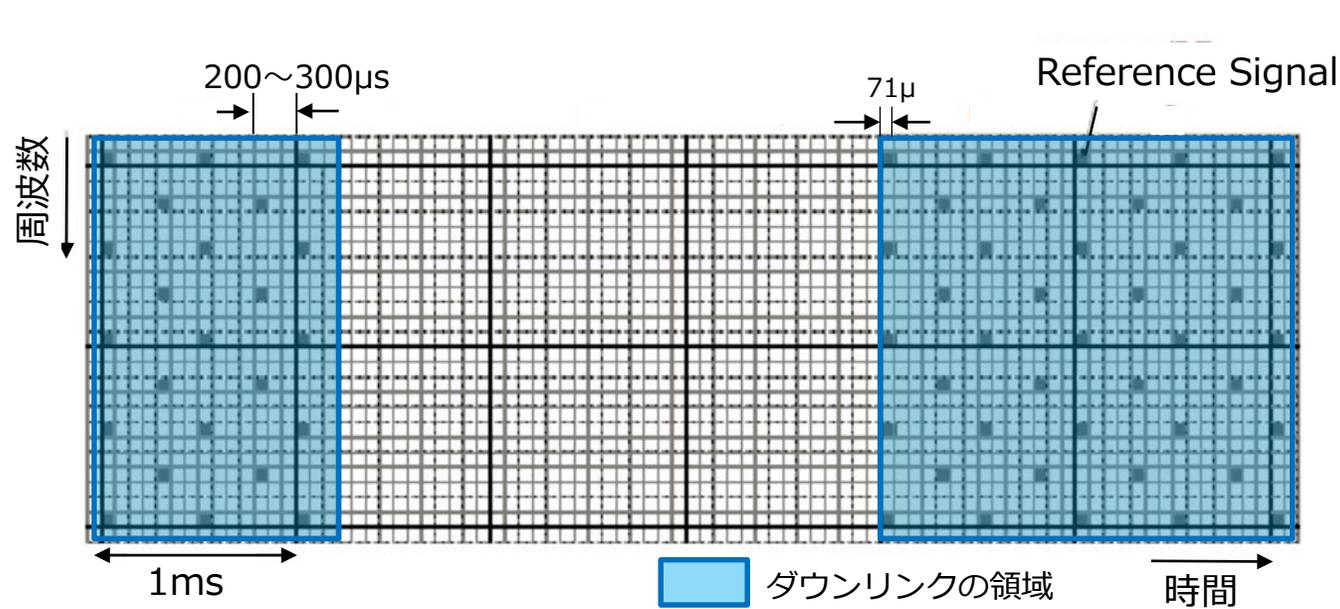
PHS, DECT, sXGP(5MHz) 3 方式共存時の呼損率	マンション群における呼損率 (環境モデル1)			オフィスビル街における呼損率 (環境モデル2)			同一室内の高密度配置における呼損率 (環境モデル3)		
	PHS	DECT	sXGP(5MHz)	PHS	DECT	sXGP(5MHz)	PHS	DECT	sXGP(5MHz)
最繁時呼量 (erl)	2.92	1.16	0.59	6.07	2.59	1.44	6.07	2.59	1.44
利用可能総チャンネル数 (平均)	42	11	44	42	11	44	26	9	128
呼損率	<b>2.1E-32</b>	<b>4.0E-8</b>	<b>6.0E-64</b>	<b>2.0E-20</b>	<b>6.6E-5</b>	<b>2.9E-47</b>	<b>1.3E-9</b>	<b>1.1E-3</b>	<b>8.3E-157</b>

(青字は1%未満、赤字は1%以上の呼損率)

# 既存自営PHSサービスの保護

自営PHS制御chから十分な周波数離隔を確保したsXGPキャリアであって、その占有帯域の一部が自営バンド内にかかる場合は、その部分においてキャリアセンスによる周波数共用を行うことが望ましいが、sXGP親機から送信されるRS (Reference Signal) の送信時間は約70 $\mu$ sと短く、約300 $\mu$ s間隔で行われるPHSのキャリアセンスではsXGPキャリアを検出できないことがある。この場合、自営PHSが通話チャンネルを空きと判断しても、実際にはsXGPが使用中であり、電波干渉が発生することとなる。

このような干渉から既存の自営PHSサービスを保護するため、sXGPキャリアが自営バンド内にかかる場合は、自営PHSが常時送信しているPHS制御ch(#12,#18)をキャリアセンス(-69dBm)し自営PHSの存在を確認した際には、自営PHSの通話チャンネルに干渉を与えないように保護する。



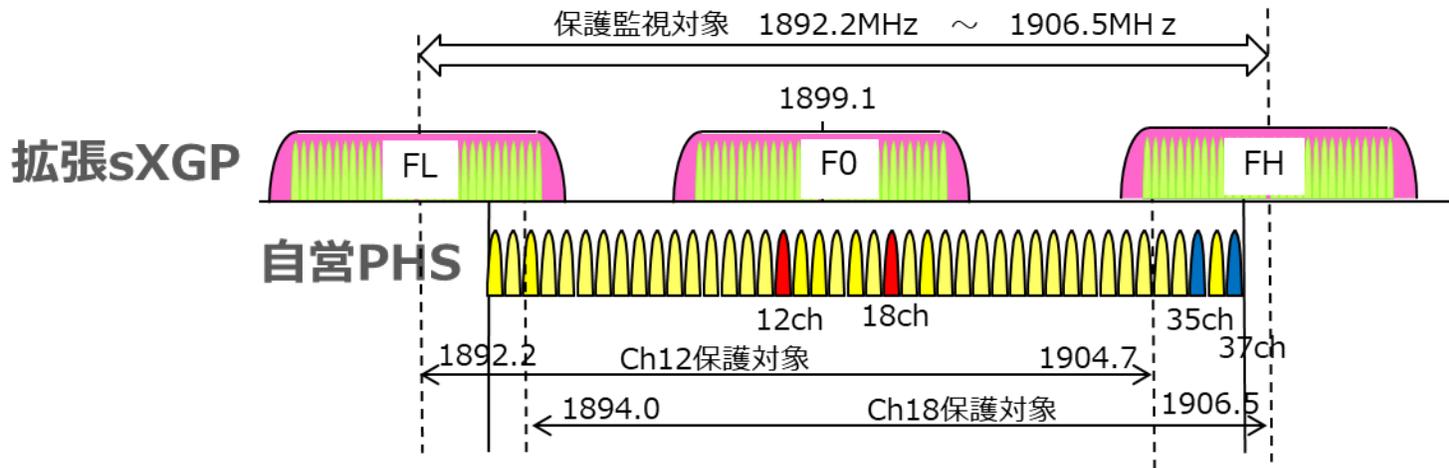
各社PHS製品におけるキャリアセンスの測定間隔

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

# まとめ（自営PHS制御ch保護）

## 1 PHS制御chの端から6.1MHz以内に入る場合

sXGPは自営PHSの制御chを-82dBmでキャリアセンスして一部が制御chへの干渉を保護する。  
（-82dBmでキャリアセンスすれば通話チャンネルに干渉を与えることはない。）



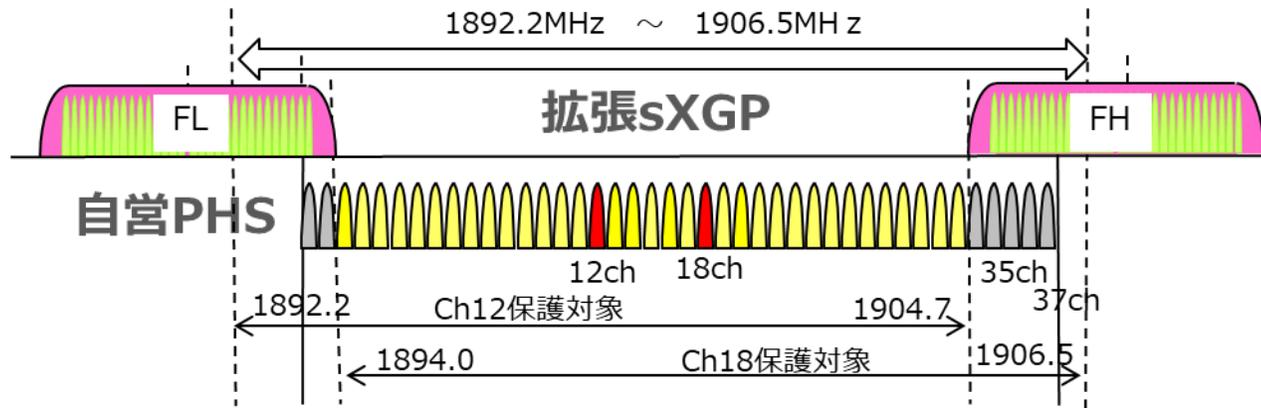
- 左記周波数範囲で運用する場合は、制御ch保護監視対象とする。
- 送信電力を下げた運用する場合は、その分だけキャリアセンスレベルを上げられるものとする。

尚、追加された自営PHS制御ch(#35,#37)については、sXGP拡張による、呼損率の悪化、利用シーンの減少などから、これに対する保護レベルの設定は不要としたい。

# まとめ(自営PHS通話ch保護)

## 2 PHS制御chの端から6.1MHz以上離れる場合

自営PHSの制御chは保護できるのでsXGPは自営PHSの制御chをキャリアセンスする必要はない。ただし、キャリアの一部が自営にかぶる場合は自営PHSの制御chを-69dBmでキャリアセンスしてPHSの通話chを保護する。



・占有帯域が自営共用バンドに被る場合には、保護監視対象とする。

FL側 : Fc:1891.0~1892.2MHz  
FH側 : Fc:1906.5~1908.6MHz

(注1) 送信電力制御を下げて運用する場合には、例えば20dBを上限としてキャリアセンスレベルの設定を送信電力の低下分だけ大きくできるものとします

(注2) 自営PHS通話ch保護における制御chのキャリアセンスレベルについては、空間的な結合損を考慮して-69dBmとする。

## 3 自営共用帯域 (1893.5~1906.1MHz) と重複しない場合

sXGP方式は、自営共用帯域 (1893.5~1906.1MHz) と重複しない場合は、自営PHSの制御キャリアをキャリアセンスすることなく、送信を開始する