

携帯電話等周波数有効利用方策委員会
報告概要

～携帯電話用及びPHS用小電力レピータの技術的条件について～

平成19年 7 月26日

携帯電話等周波数有効利用方策委員会

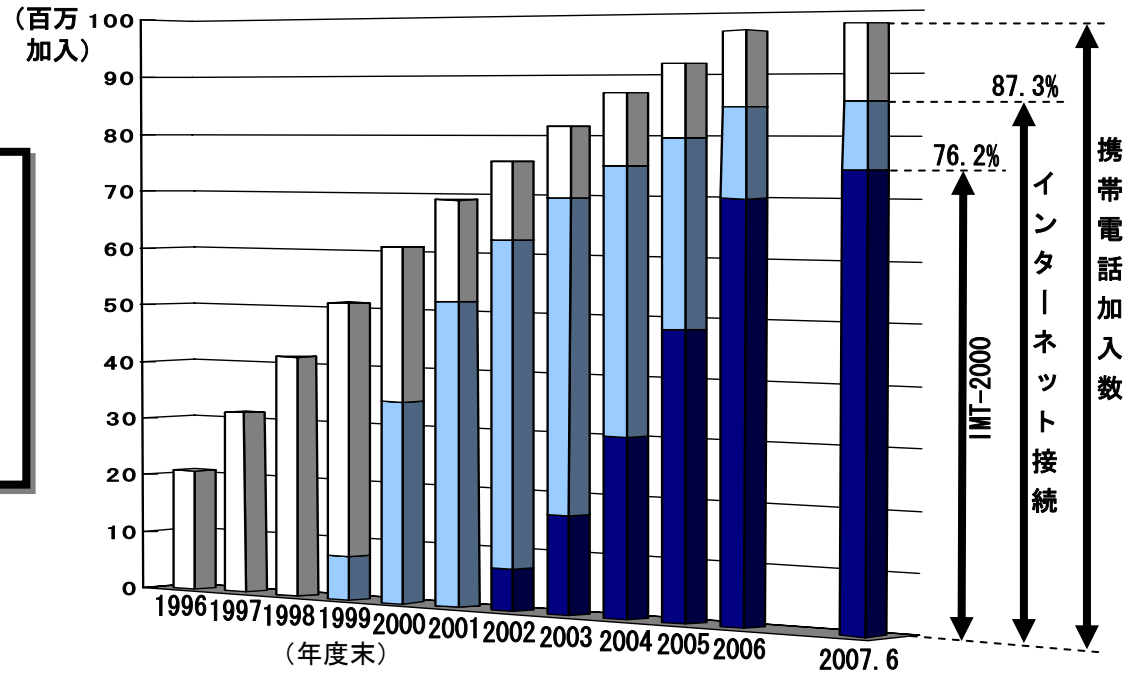
目次

- ・ 携帯電話用及びPHS用小電力レピータの概要
- ・ 小電力レピータに係る干渉調査
- ・ 小電力レピータの具備すべき条件

携帯電話及びPHS加入数の推移

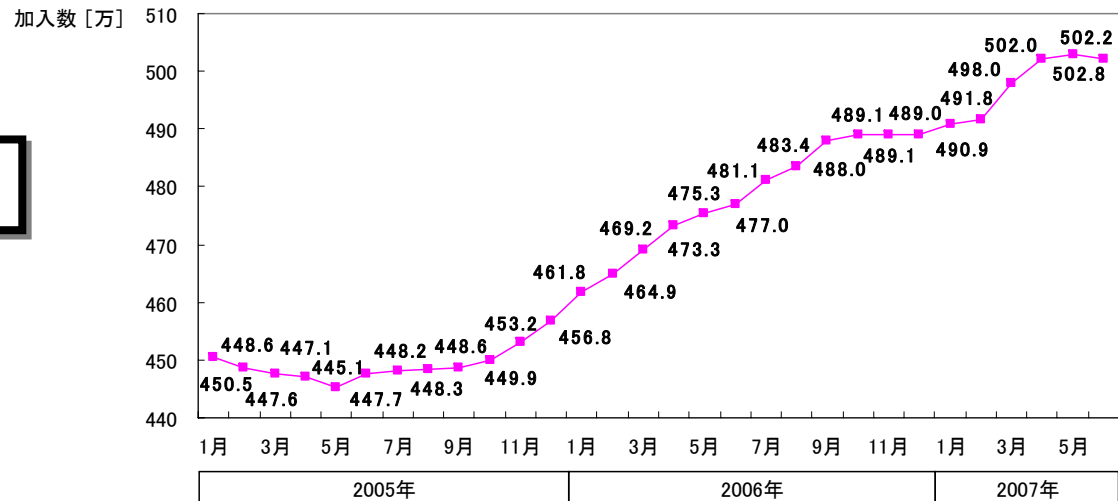
2007年6月末現在 携帯電話加入数

- ・ 携帯電話：
約9,806万加入
- ・ インターネット接続：
約8,565万加入
- ・ IMT-2000：
約7,469万加入



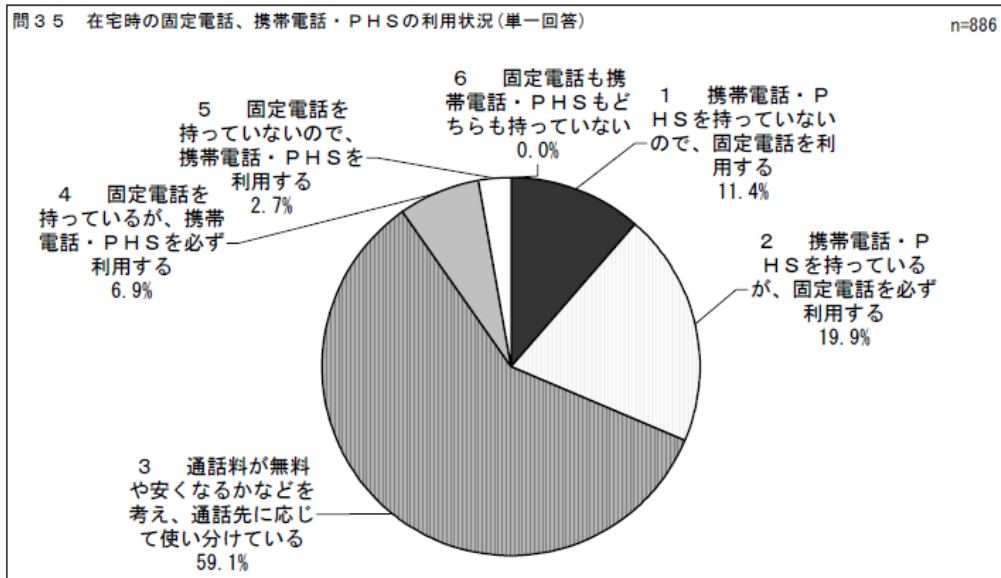
PHS加入数

- ・ PHS： 約502.2万加入



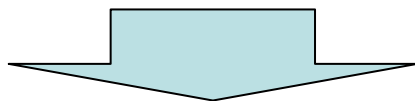
小電力レピータ導入の背景

○携帯電話及びPHSの屋内利用の増加



(出典:平成18年度電気通信サービスモニターに対する第1回アンケート調査結果(総務省))

○無線局免許を持たない不法レピータが設置され、携帯電話システムが混信を受ける事案が発生

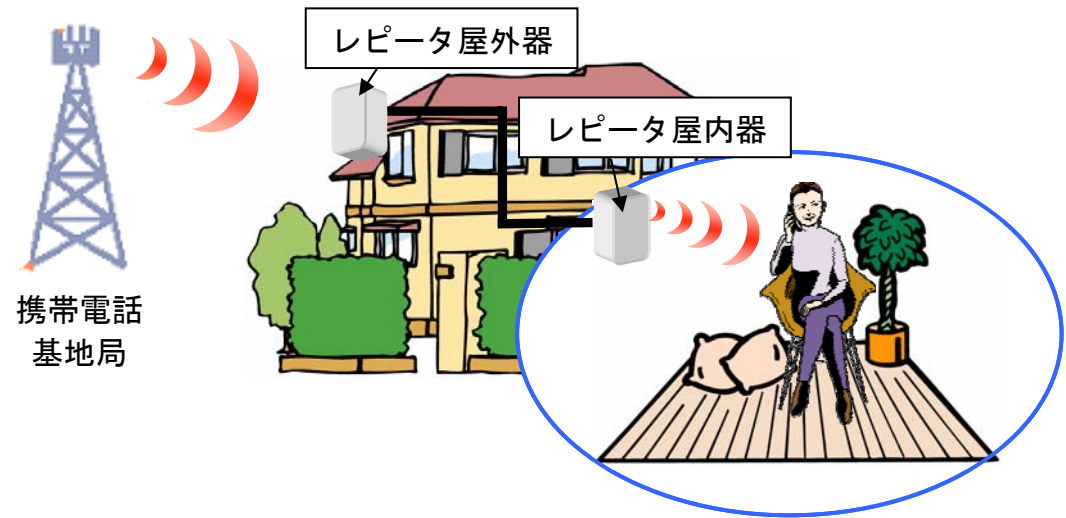


携帯電話等事業者が自宅に設置可能な小型で安価なレピータを導入することで、屋内の圏外解消、不法中継装置の設置防止の推進に期待

一般的な小電力レピータの構成

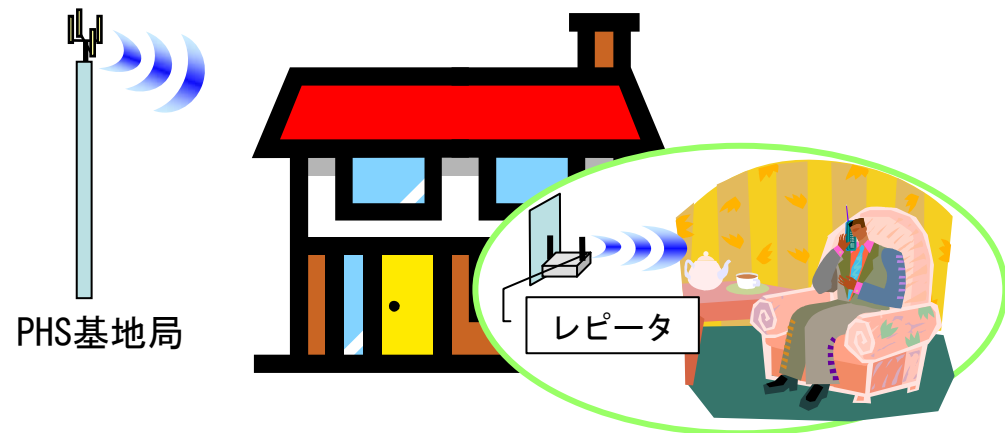
携帯電話用小電力レピータ

- ・ 携帯電話基地局との電波の送受信を行うレピータ屋外器
- ・ 携帯電話端末との間の電波の送受信を行うレピータ屋内器
- ・ これらを接続するケーブルから構成。



PHS用小電力レピータ

基地局との電波の送受信を行う部分とPHS端末との間の電波の送受信を行う部分が一体化しており、窓際等に設置される。



小電力レピータの調査の方向性

(現行制度)

- 現在、携帯電話等用レピータは、他の無線局への干渉を防止するため、設置場所を特定した上で個別免許を取得
- このため、個別のレピータごとに、免許申請手続、設置場所の調査、無線従事者による設置工事が必要

○小電力レピータについては、他の無線局への混信のおそれ小さいことから、個別免許手続の不要な包括免許局又は登録局の対象とすることの可否について調査。

○包括免許等の対象とする条件として、他の無線局に干渉を与えないための技術的条件を調査。

(例：空中線電力値の制限、携帯電話基地局からの電波発射の制御を受ける機能の義務付け等)

○免許手続等の簡素化により、利用者の要望に応じた迅速な小電力レピータの設置が可能。

現行のレピータと小電力レピータの免許形態の比較

	現行のレピータ	小電力レピータ
携帯電話用レピータ	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>陸上移動中継局として個別に免許。</u> ・ 無線局開設の際は、事業者が<u>個々に事前の免許申請が必要。</u> ・ 免許により<u>設置場所を限定。</u> ・ <u>無線従事者による操作（電源のオン／オフ）が必要。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>陸上移動局として包括して免許を付与。</u> ・ 無線局開設の際は、事業者が<u>一括して事前の免許申請が可能。</u> ・ <u>設置場所はユーザが自由に設定。</u> ・ <u>ユーザが自由に操作することが可能。</u>
PHS用レピータ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 陸上移動局として<u>個別に免許。</u> ・ 無線局開設の際は、事業者が<u>個々に事前の免許申請が必要。</u> ・ <u>設置場所はユーザが自由に設定。</u> ・ <u>ユーザが自由に操作することが可能。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 陸上移動局として<u>登録（包括登録を含む。）。</u> ・ 無線局開設の際は、事業者が<u>事前又は事後の届出。</u> ・ <u>設置場所はユーザが自由に設定。</u> ・ <u>ユーザが自由に操作することが可能。</u>

干渉調査の組合せ

携帯電話用及びPHS用レピータ		干渉調査の対象システム	バンドギャップ
旧800MHz帯	CDMA2000 ↓	地域防災無線	0 MHz
	CDMA2000 ↑	地域防災無線	0 MHz
		パーソナル無線	2 MHz
新800MHz帯	W-CDMA ↑	MCA ↓	5 MHz
1.5GHz帯	3 G (FDD方式) ↑	電波天文	0.9MHz
		MCA ↑	2.9MHz
	3 G (FDD方式) ↓	移動体衛星通信サービス ↓	3 MHz
1.7GHz帯	W-CDMA ↓	PHS ↑ ↓ (レピータを含む。)	4.6MHz
2GHz帯 (FDD)	CDMA2000 ↑	PHS ↑ ↓ (レピータを含む。)	5.4MHz
	W-CDMA ↑		20.4MHz
2GHz帯 (TDD)	TD-CDMA ↑ ↓	ルーラル加入者無線	0 MHz
1.9GHz帯	PHS ↑ ↓	W-CDMA ↓ (1.7GHz帯) (レピータを含む。)	4.6MHz
		CDMA2000 ↑ (2GHz帯) (レピータを含む。)	5.4MHz
	PHS ↑ ↓	W-CDMA ↑ (2GHz帯) (レピータを含む。)	20.4MHz

(調査対象システムの選定基準)

- ① 隣接システム (レピータとの間のバンドギャップが5MHz程度以下のシステム。)のうち、上り・下りの逆転関係になるシステム及び衛星系システムのうち地球受信のものを被干渉システムとして調査。
- ② PHSについては、一般的に基地局が高密度に置局されることにより、携帯電話用レピータ等に近接する可能性があることから、5MHz以上のバンドギャップの場合及び上り・下りが一致関係の場合についても調査。8

干渉調査の方法

<干渉調査の手順>

① 1対1対向モデル

1対1でアンテナが正対または非正対のケースで、所要離隔距離または所要改善量を算出。

② 確率的な干渉調査モデル

1対1対向モデルでは所要改善量が正の値となり共存可能性が判断できない場合には、モンテカルロ・シミュレーションによる確率的な調査（場所率・時間率による調査）を実施。

③ 同一室内環境における調査

上記調査に加え、最悪値条件として、携帯電話用小電力レピータとPHS用小電力レピータが共に同一室内に設置されたケースについても調査を実施。



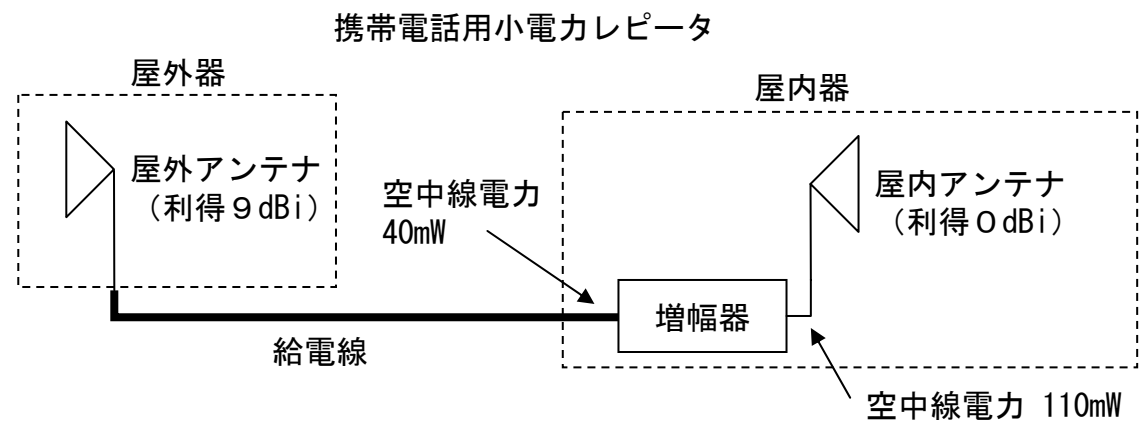
<干渉調査の結果>

- 各干渉調査の組み合わせ毎に調査を行い共存可能と結論。
- ただし、同一室内における干渉調査の結果等から、3G・PHS帯域におけるスプリアス・レベルの許容値を従来の基地局・端末よりも厳しい値とした。

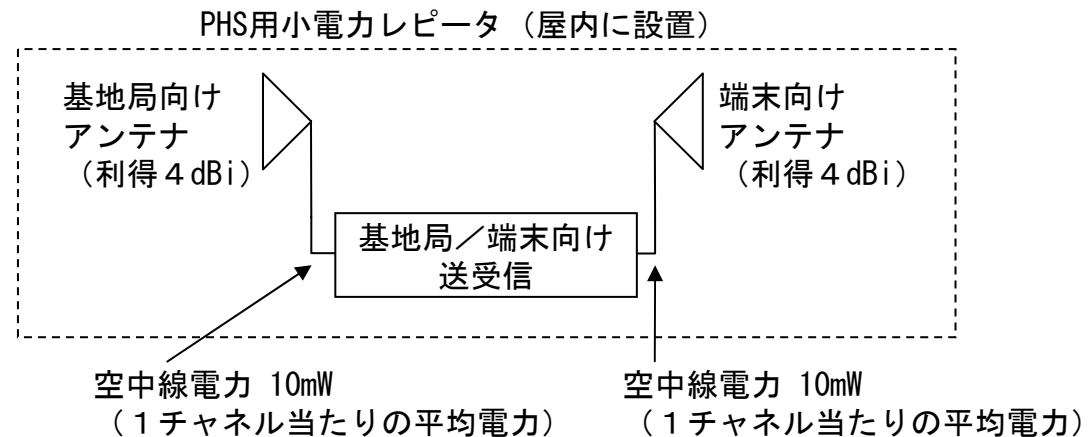
小電力レピータの基本スペック

干渉調査の結果及び回線設計の計算等から結論づけられた、小電力レピータの基本スペック（最大送信出力及び空中線利得）は以下のとおり。

○携帯電話用小電力レピータ



○PHS用小電力レピータ



小電力レピータの最大送信出力の検討

携帯電話用小電力レピータ

○下り方向最大送信出力

半径 5 m 強のエリアで受信レベル-58dBm以上の安定した通信環境が得るには、1 キャリア当たり10dBmの出力が必要。

携帯電話用小電力レピータが増幅すべき最大のキャリア数は11波 (2GHz帯 CDMA2000の場合) であるので、送信出力を最大110mWとすることが適当。

○上り方向最大送信出力

上り出力を最大40mWとすることにより、900m程度まで通信が到達可能（見通し外通信における1キャリア通信での場合）。

PHS用小電力レピータ

○下り方向最大送信出力

家庭用デジタルコードレス電話と同等以上の出力が必要と考えられるため、最大空中線電力を1チャンネル当たり平均10mWとする。

○上り方向最大送信出力

PHS端末と同等以上の出力が必要と考えられるため、最大空中線電力を1チャンネル当たり平均10mWとする。

スプリアス領域における不要発射の強度について

同一室内における干渉調査等の結果から、現行の基地局及び端末と比較して、スプリアス領域における不要発射の強度を以下のとおり低減。

○携帯電話用小電力レピータ

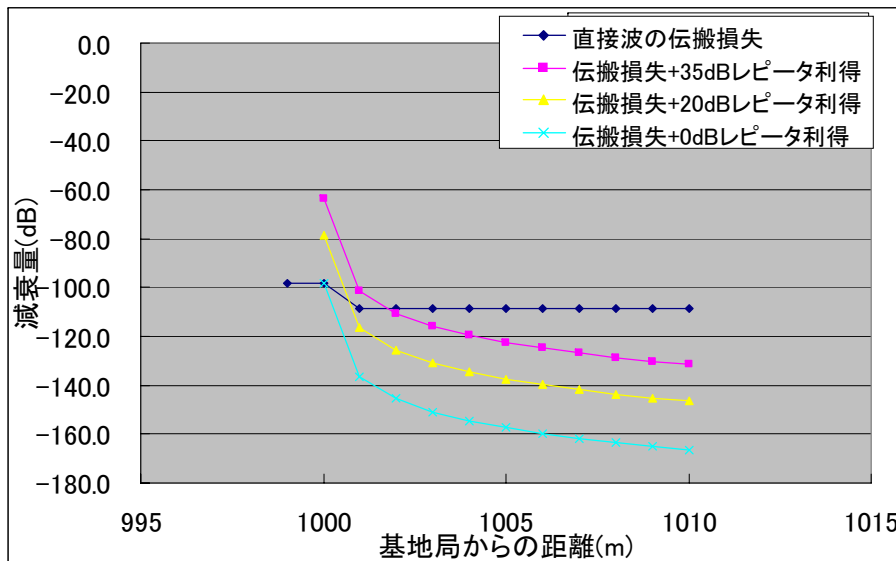
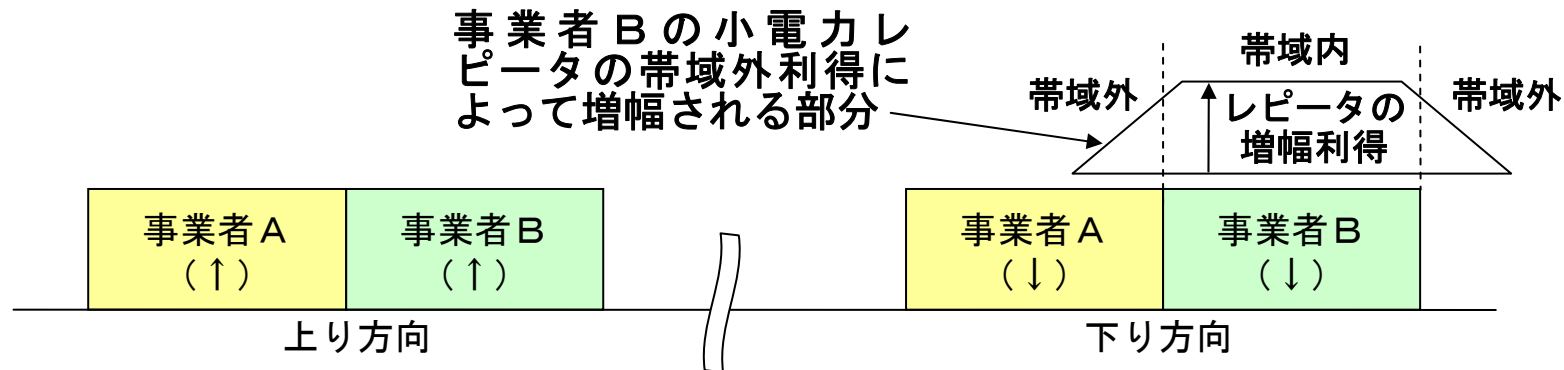
PHS帯域における不要波発射レベルを10dB低減

○PHS用小電力レピータ

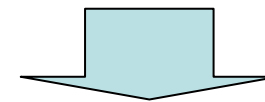
3 G帯域における不要波発射レベルを5 dB低減

携帯電話用小電力レピータの帯域外利得について

増幅する必要のない隣接帯域に増幅度を有することで、隣接事業者の通信に影響を与えるおそれがあることから、帯域外利得の検討を実施。



帯域外利得を35dBとした場合においても、小電力レピータから2m以上離すことで隣接事業者の通信に支障を及ぼすことはない。



割当周波数帯域端から

- ・ 5MHz離れた周波数において利得35dB以下
- ・ 10MHz離れた周波数において利得20dB以下
- ・ 40MHz離れた周波数において利得0dB以下とする。

携帯電話用小電力レピータの具備すべき機能

携帯電話用小電力レピータは、包括免許の要件を満たすために以下の機能を具備することが適当。

(1) 発振防止機能

(2) 将来の周波数再編等に対応するための機能

将来の周波数再編後も他の無線局の電波を違法に増幅することがないように、以下のいずれかの機能を具備すること。

○包括免許の対象局とするための機能

- ①事業者識別符号を識別する機能
- ②定期的に事業者特有の信号を受信する機能
- ③基地局等からの遠隔制御機能

○局種を陸上移動局とするための機能

- ・携帯電話端末からレピータを制御する機能

PHS用小電力レピータの具備すべき機能

PHS用小電力レピータは、登録の要件を満たすために以下の機能を具備することが適当。

- (1) キャリアセンス機能
- (2) 他PHS（自営及び他通信事業者）の識別機能
- (3) 周波数移行時の対応
制御チャネル用の周波数の移行に対応するための機能。

携帯電話等周波数有効利用方策委員会 構成員

(敬称略)

氏 名		主 要 現 職
主 査	服部 武	上智大学 理工学部 教授
主査代理	若尾 正義	(社)電波産業会 専務理事
専門委員	相澤 学	全国移動無線センター協議会 常務理事
〃	荒木 純道	東京工業大学 大学院理工学研究科 教授
〃	岩崎 文夫	(株)NTTドコモ 執行役員 ネットワーク企画部長
〃	小川 博世	(独)情報通信研究機構 横須賀無線通信センター センター長
〃	菊池 紳一	KDDI(株) 理事 技術渉外室 電波部長
〃	酒井 博	イー・モバイル(株) 常務執行役員 技術本部長
〃	資宗 克之	情報通信ネットワーク産業協会 専務理事
〃	佃 英幸	ソフトバンクモバイル(株) 執行役員 技術統括本部モバイルネットワーク本部長
〃	ディンダ・プトリ・ ナスティティ	アイピーモバイル(株) 技術部 (第26回)
〃	平澤 弘樹	(株)ウィルコム 取締役執行役員常務 ネットワーク技術本部長
〃	本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
〃	前沢 正信	(財)日本移動通信システム協会 専務理事・事務局長
〃	丸山 孝一	アイピーモバイル(株) 取締役 (第24回、第25回)