

**情報通信審議会 情報通信技術分科会
小電力無線システム委員会報告概要**

デジタルコードレス電話の新方式の技術的条件について

**平成22年4月20日
小電力無線システム委員会**

委員会、作業班の開催状況

小電力無線システム委員会

第27回（平成21年11月9日）

小電力無線システム委員会において「デジタルコードレス電話の新方式の技術的条件」について検討開始。コードレス電話作業班を設置。

第28回（平成21年12月14日）

新方式のデジタルコードレス電話の提案概要及び周波数共用に関する考え方を検討

第29回（平成22年2月19日）

小電力無線システム委員会報告（案）検討

コードレス電話作業班

第1回（平成21年12月2日）

作業班の運営方針及び検討の進め方を検討。総務省が実施している新方式提案への応募者から方式の提案について説明

第2回（平成21年12月11日）

コードレス電話の国内動向及び海外動向並びに周波数の共用の考え方について検討

第3回（平成21年12月24日）

デジタルコードレス電話帯域における周波数共用について検討

第4回（平成22年1月15日）

デジタルコードレス電話帯域及び隣接帯域における周波数共用について検討

第5回（平成22年1月29日）

デジタルコードレス電話の技術的条件について検討

第6回（平成22年2月15日）

小電力無線システム委員会報告（案）検討

小電力無線システム委員会報告目次

検討概要

第1章 検討の背景

第2章 コードレス電話の国内動向、海外動向

第3章 新しいデジタルコードレス電話システムと他のシステムとの
共用検討

第4章 新しいデジタルコードレス電話システムの技術的条件

第5章 将来の検討課題

参考

小電力無線システム委員会 構成員

コードレス電話作業班 構成員

第1章 検討の背景

コードレス電話の経緯

1979(昭和54年) コードレス電話サービス(レンタル)の開始

1987(昭和62年) アナログコードレス電話の制度化(250/380MHz帯)

1993(平成5年) デジタルコードレス電話の制度化(1.9GHz帯)

2003(平成15年) 小電力データ通信システム(無線LAN:2.4GHz帯)を利用するコードレス電話の登場

新方式のコンセプト

【現行方式の課題】

世界的に普及しているものではなく、チップセットやプラットフォームが限定され、製品コストが高い
広帯域音声通信などの将来規格への対応が困難



【新方式のコンセプト】

現行方式の周波数帯を共用し、キャリアセンス等により現行方式と共存することにより、周波数の有効利用を図る

ユーザーの利便性を確保し、経済性の高いシステムを実現

広帯域音声通信などの将来規格への対応等、新たなアプリケーション利用を可能

第1章 検討の背景

デジタルコードレス電話提案募集結果

○デジタルコードレス電話の新方式について、平成21年11月24日(火)から同年12月24日(木)までの間、提案募集を実施。その結果、2者から提案があり、その概要は以下のとおり。

提案者	パナソニック株式会社 パナソニックコミュニケーションズ株式会社(注)	京セラ株式会社
方式名	DECT準拠方式	sPHS(Super PHS)方式
無線周波数帯	1893.5~1906.1MHz	1893.5~1906.1MHz
キャリア周波数間隔	1.728MHz	2.4MHz
キャリア数	5	4
通信方式	TDD(時分割複信方式)	TDD(時分割複信方式)
多重化方式等	上り:TDMA(時分割多元接続方式) 下り:TDM(時分割多重方式)	上り:OFDMA/TDMA 又は SC-FDMA/TDMA 下り:OFDM/TDM
変調方式	GFSK, $\pi/2$ -DBPSK, $\pi/4$ -DQPSK, $\pi/8$ -D8PSK, 16QAM, 64QAM	OFDM変調(上り/下り共) BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM シングルキャリア変調(上りのみ) $\pi/2$ BPSK, $\pi/4$ QPSK, 8PSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
フレーム長	10ms	5ms(上下2.5ms対称)
送信出力	平均電力10mW以下(チャンネル当たり)	平均電力10mW以下(チャンネル当たり)

(注) H22年1月1日 パナソニックシステムネットワークス株式会社へ社名変更

第1章 検討の背景

DECT準拠方式の特徴

- 1 伝送速度が標準で1152kbpsと現行方式より高速であると共に、広帯域音声伝送も定義されているため、IPネットワークに対して親和性が高く、新しいアプリケーションへの適用と展開が期待。
- 2 親機から複数の子機に向けてのマルチキャスト伝送や追加の通話チャネルを片方向に使った非対称通信が可能であり、情報量が非対称な場合でも効率的なデータ伝送を行うことが可能であって、周波数の有効利用を図ることが可能。
- 3 伝送速度の高速化に伴う通信容量の増加により、事業所用コードレス電話システムにおける親機当たりの同時通話数を増大できるため、大群化効果により経済的、かつ親機同士の干渉を軽減させたシステムを構築することが可能。
- 4 同時通話数の増加により多段再生中継が可能となり、不感地帯の多い環境下でも安定した通信が可能。
- 5 制御チャネルを通話チャネルに付随させることができるため、現行方式のように独立した制御用周波数やスロットタイミングを占有する必要が無く、かつ干渉回避機能も備えるため、複数方式共存が可能。

第1章 検討の背景

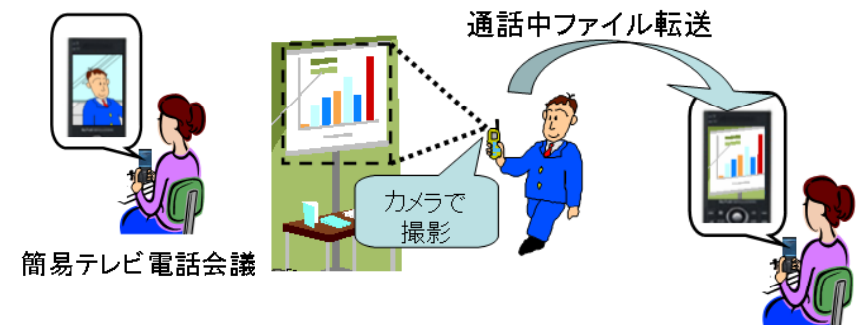
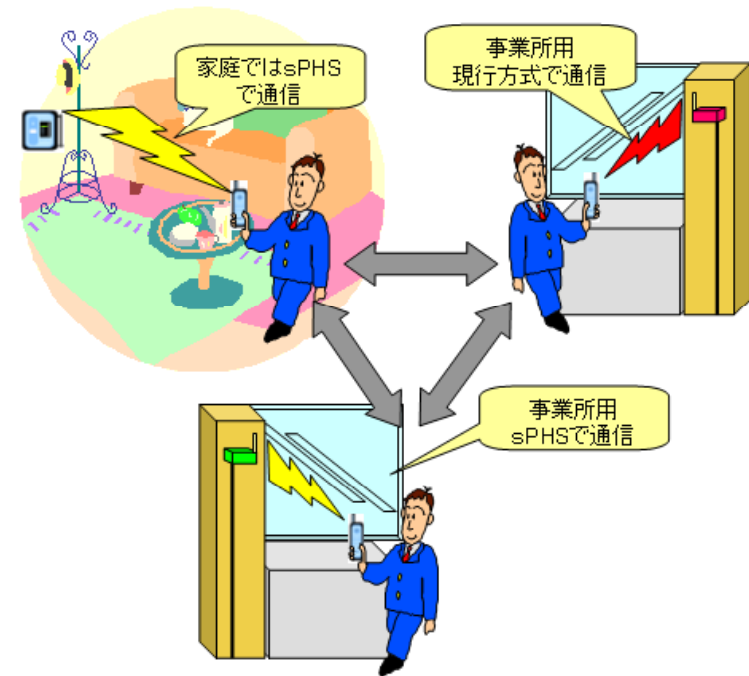
DECT準拠方式の特徴



第1章 検討の背景

sPHS方式の特徴

- 1 現行方式の周波数帯の範囲内で周波数利用効率の向上を図ることにより、音声及びデータ通信の利用が可能となり、高音質の音声伝送などさまざまなニーズに合わせたサービスが可能
- 2 現行方式の拡張版との位置づけであり、周波数の有効利用を図りつつ既存システムとの親和性が高いシステム
- 3 現行方式と同等の干渉回避機能を具備し、他のデジタルコードレス電話システムとの共存が可能
- 4 現行方式と同様に高密度設置を可能とするシステム
- 5 最新の技術トレンドとなっており、LTEやWiMAX, XGPでも採用されているOFDM方式を採用し、部品の共有化を図ることが可能



第2章 コードレス電話の国内動向、海外動向

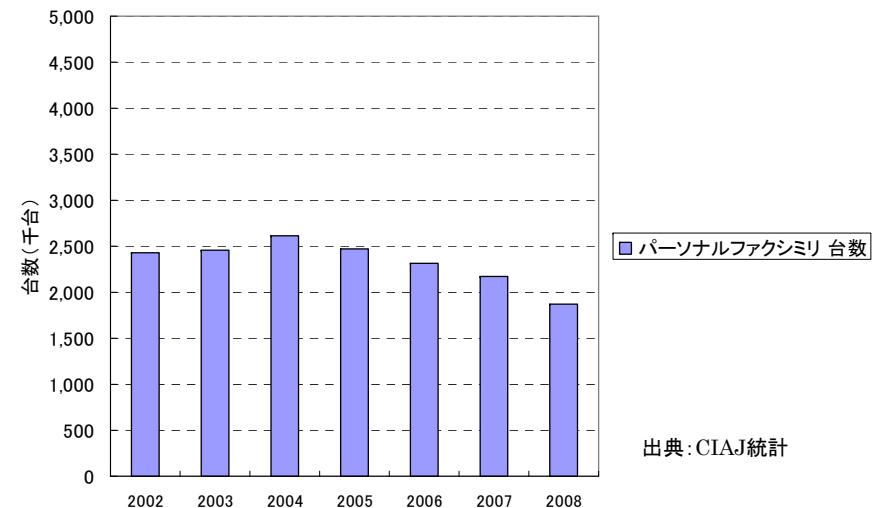
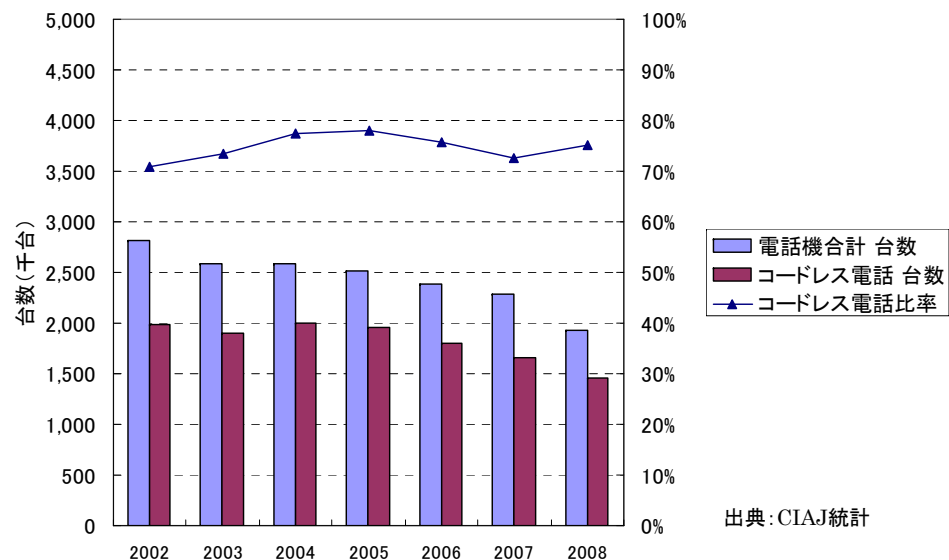
国内のコードレス電話として使用される電波の方式

- | | |
|---|---|
| <p>1 アナログコードレス電話</p> <p>2 デジタルコードレス電話</p> <p>3 小電力データ通信システム</p> | <p>主に家庭用として利用。出荷台数は減少傾向。</p> <p>主として事業所用のPBX端末として利用。家庭用としては高コストのため減少傾向</p> <p>主として家庭用として利用。電子レンジ等と周波数を共用していることからの影響を受けやすい</p> |
|---|---|

国内のコードレス電話出荷動向

2008年の国内出荷台数:合計約300万台

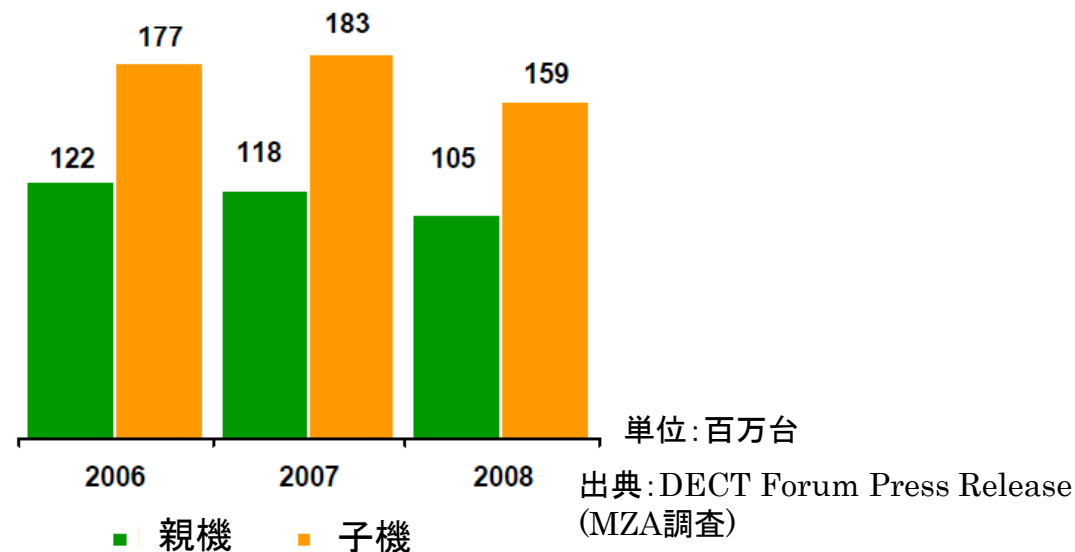
(内訳)コードレス電話約150万台、コードレス電話搭載FAX約140~150万台(推定)



第2章 コードレス電話の国内動向、海外動向

海外でコードレス電話として使用される電波の方式

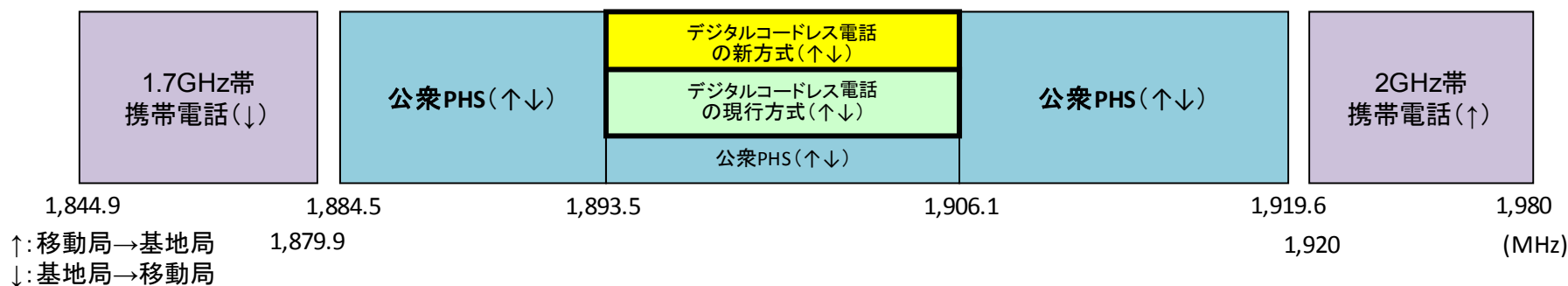
- 1 アナログコードレス電話(40MHz帯、900MHz帯、2.4GHz帯、5.8GHz帯)
 - 2 デジタルコードレス電話(900MHz、2.4GHz、5.8GHzのISM帯及び1.9GHzのUPCS帯)
- ISM:Industry-Science-Medical、UPCS:Unlicensed Personal Communications Service



親機ベースの販売シェア(2008年) (注)台数ベース

- ・DECT 61%
- ・その他デジタルコードレス電話 12%
- ・アナログコードレス電話 27%

第3章 新しいデジタルコードレス電話システムと他のシステムとの共用検討



被干渉 与干渉	DECT 準拠方式	sPHS 方式	現行方式	公衆 PHS	1.7GHz帯 携帯電話	2GHz帯 携帯電話
DECT 準拠方式	①	②	③	④	⑤	⑥
sPHS 方式	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
現行方式	⑬	⑭				
公衆 PHS	⑮	⑯				
1.7GHz帯 携帯電話	⑰	⑱				
2GHz帯 携帯電話	⑲	⑳				

他システムとの共用の考え方

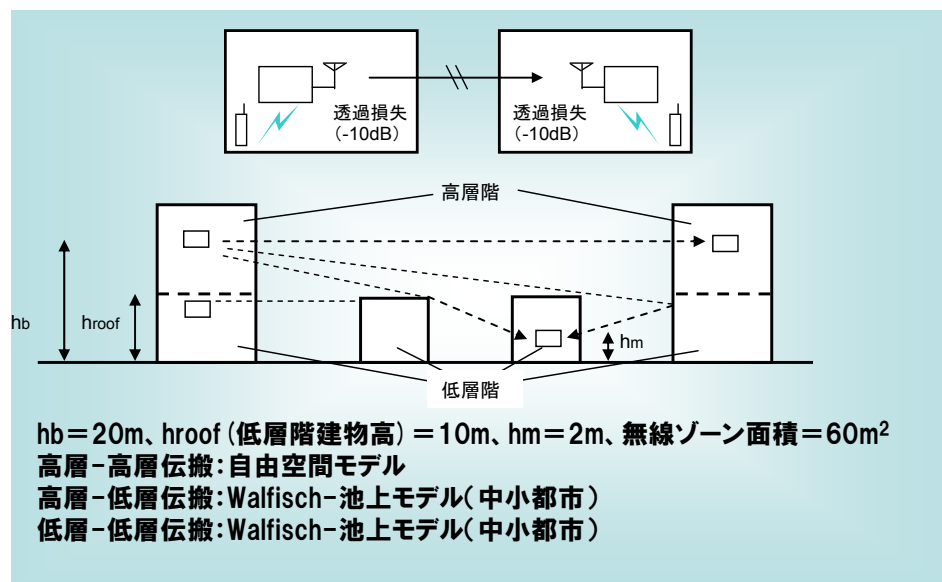
- 1 同一帯域内 ($1,893.5\text{MHz} \leq f \leq 1,906.1\text{MHz}$)**
 - ・現行方式の技術的条件については変更しない。
 - ・現行方式と同じ帯域内で現行方式とは異なる方式(変調方式、占有周波数帯幅、多重数等)と共用する。
 - ・準拠する標準が存在するものは、その規格ベースに検討する。
- 2 帯域外 ($f < 1,893.5\text{MHz}$ 、 $1,906.1\text{MHz} < f$)**
 - ・隣接する公衆PHSや携帯電話の技術的条件は変更しない。
 - ・現行方式から帯域外への干渉影響と同等又はそれ以下にする。
 - ・過去の情報通信審議会で検討された干渉検討方法及びパラメータを参照する。

第3章 新しいデジタルコードレス電話システムと他のシステムとの共用検討

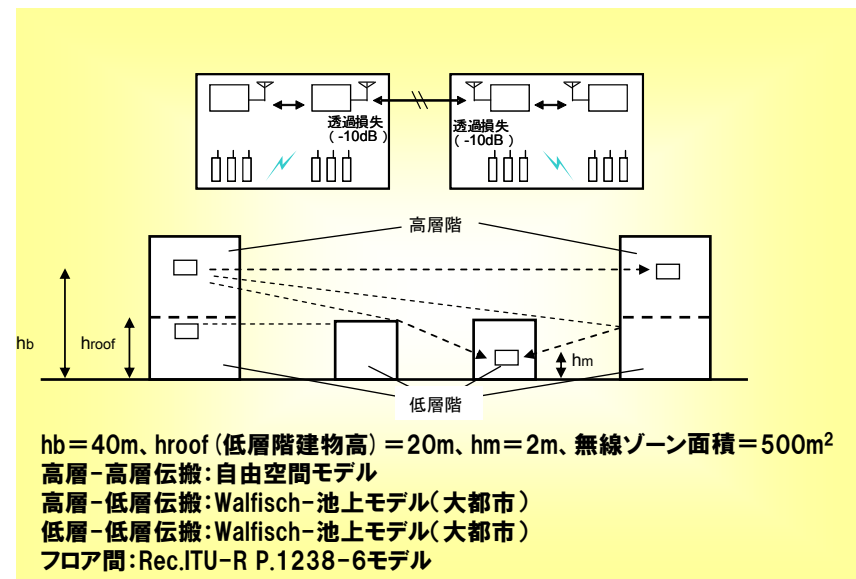
1 同一帯域内 ($1,893.5\text{MHz} \leq f \leq 1,906.1\text{MHz}$) の干渉検討

周波数の繰り返し利用として以下の2つのモデルにおいて、トラヒック計算により、接続品質の評価を実施

(1) 家庭用(マンション群)の干渉モデル



(2) オフィス街の干渉モデル



オフィスフロア内のモデルについても検討

第3章 新しいデジタルコードレス電話システムと他のシステムとの共用検討

前提条件(端末密度・最繁時呼量・伝搬特性・空中線電力等)を設定し、以下の場合におけるトラヒック計算等を実施した結果、最繁時に必要なチャネル数が確保できることを確認した。

- ① DECT準拠方式 → DECT準拠方式
- ⑧ sPHS方式 → sPHS方式

	DECT準拠	sPHS方式
最繁時必要チャネル数(家庭用)	12	11
最繁時必要チャネル数(オフィス用)	21	18
利用可能チャネル数	35	84

(一部抜粋)

- ② DECT準拠方式 → sPHS方式
- ⑦ sPHS方式 → DECT準拠方式

	DECT準拠→sPHS	sPHS→DECT準拠
最繁時必要チャネル数(家庭用)	8	8
最繁時必要チャネル数(オフィス用)	13	13
利用可能チャネル数	36	16

(一部抜粋)

- ③ DECT準拠方式 → 現行方式
- ⑨ sPHS方式 → 現行方式
- ⑬ 現行方式 → DECT準拠方式
- ⑭ 現行方式 → sPHS方式

	DECT準拠→現行方式	sPHS→現行方式
最繁時必要チャネル数(家庭用)	15	13
最繁時必要チャネル数(オフィス用)	26	22
利用可能チャネル数	41	44

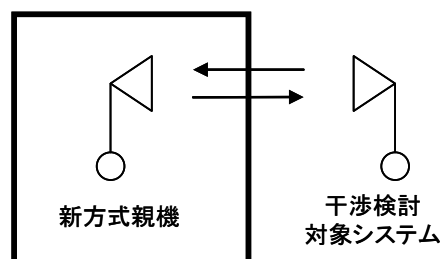
(一部抜粋)

第3章 新しいデジタルコードレス電話システムと他のシステムとの共用検討

2 帯域外 ($f < 1,893.5\text{MHz}$ 、 $1,906.1\text{MHz} < f$)

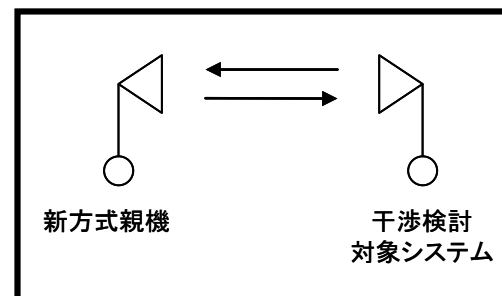
(1) 調査モデル1

与干渉システム及び被干渉システムの装置を1対1正対で設置し、一定の離隔距離にて静的環境における評価を実施して所要改善量を算出し、2システムの共存可能性について検討を実施



壁減衰 = 10dB

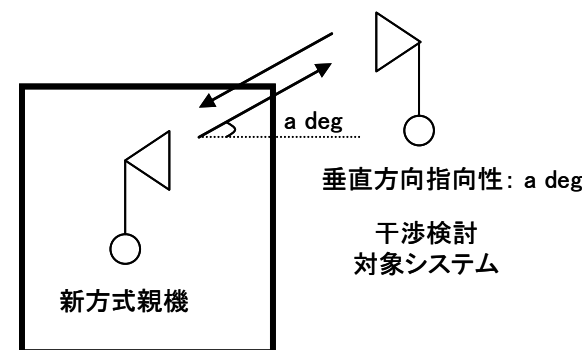
屋内-屋外設置の場合



同一屋内設置の場合

(2) 調査モデル2

調査モデル1で共存可能性が判断できない場合には、アンテナ高低差を考慮し、空間伝搬損失と垂直方向の指向性減衰量を足し合わせた損失が最小となる離隔距離での所要改善量を算出して共存可能性の検討を実施



壁減衰 = 10dB

屋内-屋外設置

(3) 確率的な評価

被干渉側が移動局であって、調査モデル2では共存の判断ができない場合は、動的環境における確率的な評価(モンテカルロシミュレーション)を実施

第3章 新しいデジタルコードレス電話システムと他のシステムとの共用検討

- ④ DECT準拠方式 → 公衆PHS（基地局、移動局）
- ⑩ sPHS方式 → 公衆PHS（基地局、移動局）
- ⑮ 公衆PHS（基地局、移動局） → DECT準拠方式
- ⑯ 公衆PHS（基地局、移動局） → sPHS方式

前提条件(屋内-屋外・指向性減衰量・離隔距離・伝搬特性・空中線電力等)を設定し、公衆PHS基地局とは調査モデル2で、公衆PHS移動局とは確率的な評価で検討した結果、所要改善量を計算し共用可能であることを確認

与干渉システム	被干渉システム	所要改善量(dB)	共用条件等
新方式親機	公衆PHS基地局	-4.9	共用可能
	公衆PHS移動局(屋外)	3~7	機器の製造マージン及び不要輻射の実力により改善効果が期待できるほか、実際の機器の設置環境の影響による結合損失の改善効果を含めると、実運用上は影響が少ないと考えられ、共用可能。

(一部抜粋)

- ⑤ DECT準拠方式 → 1.7GHz帯携帯電話移動局
- ⑥ DECT準拠方式 → 2GHz帯携帯電話基地局
- ⑪ sPHS方式 → 1.7GHz帯携帯電話移動局
- ⑫ sPHS準拠方式 → 2GHz帯携帯電話基地局
- ⑰ 1.7GHz帯携帯電話基地局 → DECT準拠方式
- ⑱ 1.7GHz帯携帯電話基地局 → sPHS方式
- ⑲ 2GHz帯携帯電話移動局 → DECT準拠方式
- ⑳ 2GHz帯携帯電話移動局 → sPHS方式

前提条件を設定し、1.7GHz帯携帯電話移動局及び2GHz帯携帯電話基地局とは調査モデル2で検討した結果、所要改善量を計算し共用可能であることを確認

与干渉システム	被干渉システム	所要改善量(dB)	共用条件等
新方式親機	2GHz帯携帯電話基地局	-12.1	共用可能
	1.7GHz帯携帯電話移動局	-5.6	共用可能
	1.7GHz帯携帯電話小電力レピータ対基地局	-2.1	共用可能

(一部抜粋)

第4章 新しいデジタルコードレス電話システムの技術的条件

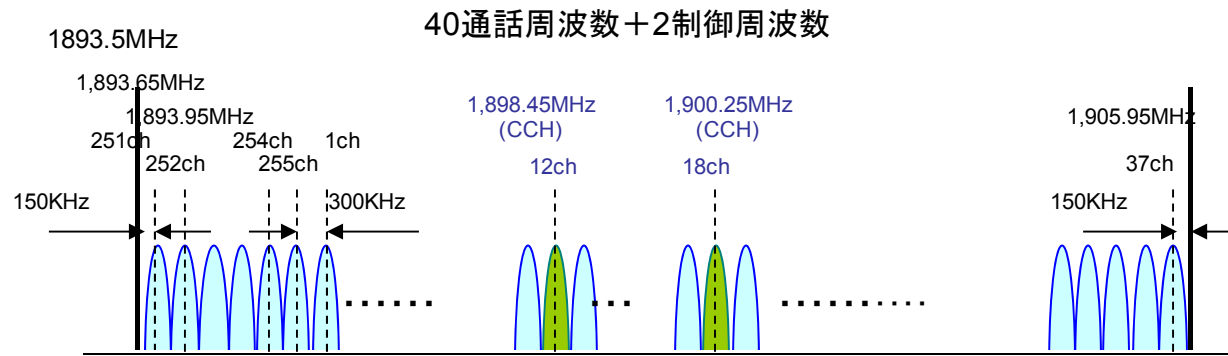
	DECT準拠方式	sPHS方式	(参考)現行方式
周波数帯	1,893.5MHz～1,906.1MHz	1,893.5MHz～1,906.1MHz	1,893.5MHz～1,906.1MHz
キャリア周波数間隔	1.728MHz	2.4MHz	300kHz
多重方式等	TDMA-TDD	TDMA-TDD	TDMA-TDD
多重数	6,7,8,9,10,11又は12	8	4
変調方式	GFSK、 $\pi/2$ -DBPSK、 $\pi/4$ -DQPSK、 $\pi/8$ -D8PSK、16QAM、64QAM	<ul style="list-style-type: none"> ・OFDMA/TDMA場合 BPSK、QPSK、8PSK、16QAM、64QAM、256QAM ・SC-FDMA/TDMAの場合 $\pi/2$-BPSK、$\pi/4$-QPSK、8PSK、16QAM、64QAM、256QAM 	$\pi/4$ -QPSK、BPSK(注1)、QPSK、8PSK(注2)、12QAM、16QAM、24QAM、32QAM、64QAM、256QAM (注1) $\pi/2$ シフトBPSKを含む。 (注2) D8PSKを含む。
周波数許容偏差	10×10^{-6}	3×10^{-6}	3×10^{-6}
占有周波数帯幅	1.728MHz	2.4MHz	288kHz
空中線電力	平均10mW/CH以下	平均10mW/CH以下	平均10mW/CH以下
空中線利得	4dBi以下	4dBi以下	4dBi以下
伝送速度	1.152Mbps (GFSK時)	1.6Mbps (BPSK時)	384kbps ($\pi/4$ -QPSK時)

第4章 新しいデジタルコードレス電話システムの技術的条件

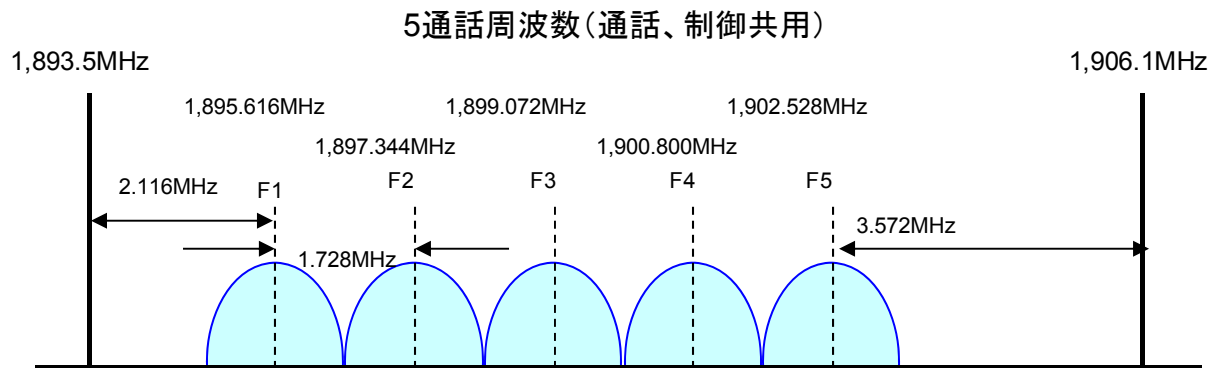
	DECT準拠方式	sPHS方式	(参考)現行方式
スプリアス領域における不要発射の強度	-36dBm/MHz以下	-36dBm/MHz以下	2.5 μ W以下
副次的に発する電波等の限度	帯域内(1,893.5MHz \leq f \leq 1,906.1MHz) 2nW/MHz 以下 他 帯域外(上記以外の周波数) 2nW/100kHz以下 (30MHz \leq f<1GHz) 20nW/100kHz以下 (1GHz \leq f<12.75GHz)	9kHzから150kHz: 4nW/kHz以下 150kHzから30MHz: 4nW/10kHz以下 30MHzから1,000MHz: 4nW/100kHz以下 1,000MHz超え: 20nW/MHz以下	4nW以下
キャリアセンス①	親機は、1,897.344MHz、1,899.072MHz 又は1,900.800MHzの周波数の電波を発射しようとする場合、現行方式の無線局が発射する制御チャネルの電波による受信電力が-82dBm以下である場合に限り、電波の発射が可能であること。	親機は、1,898.15MHz又は1,900.55MHzの周波数の電波を発射しようとする場合、現行方式の無線局が発射する制御チャネルの電波による受信電力が-83dBm以下である場合に限り、電波の発射が可能であること。ただし、親機が発射する電波の送信時間が、1秒間に5ms以内である場合にはこの限りでない。	電波を発射しようとする場合(制御チャネルにおける電波を発射する場合を除く。)、その電波を発射するために使用するスロットに対応する受信のためのスロットにおいて、通信の相手以外の無線局が発射する電波による受信機入力電圧が、連続する4フレーム以上にわたり159 μ V以下である場合に限り、当該スロットにおける電波の発射が可能であること。
キャリアセンス②	電波を発射しようとする場合、その電波を発射するために使用するスロット及びそれに対応する受信のためのスロットにおいて、通信の相手以外の無線局が発射する電波による受信電力が、連続する2フレーム以上にわたり-62dBm以下である場合に限り、当該スロットにおける電波の発射が可能であること。	電波を発射しようとする場合、その電波を発射するために使用するスロットに対応する受信のためのスロットにおいて、通信の相手以外の無線局が発射する電波による受信電力が、連続する4フレーム以上にわたり-62dBm以下である場合に限り、当該スロットにおける電波の発射が可能であること。	

第4章 新しいデジタルコードレス電話システムの技術的条件

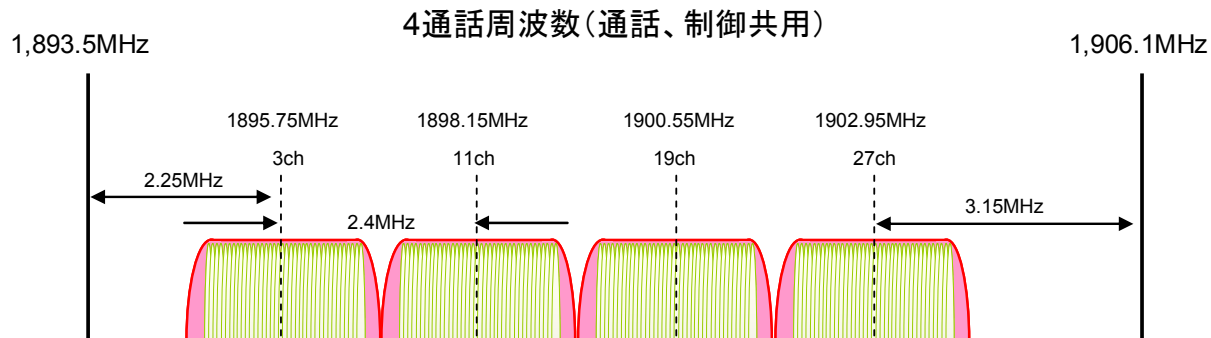
現行方式



DECT準拠方式



sPHS方式



第5章 将来の検討課題

地球温暖化対策としてCO₂排出量の削減が世界各国の重要課題

日本

- ・スマートメータの導入や家電機器のモニタリングや制御についての検討・実証実験の進展
- ・その実現に向けた社会的インフラのあるべき姿・宅内ネットワークの在り方の検討

米国

スマートグリッドの検討

スマートメータの導入や家電機器のモニタリングや制御を実現するための無線通信システムの技術仕様の検討

必要に応じデジタルコードレス電話の技術的条件の見直し

小電力無線システム委員会 構成員

氏名	所属
(主査) 森川 博之	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
(主査代理) 門脇 直人	(独)情報通信研究機構 新世代ワイヤレス研究センター長
飯塚 留美	(財)マルチメディア振興センター電波利用調査部 主席研究員
伊藤 ゆみ子	マイクロソフト(株)執行役法務・政策企画統括本部長
黒田 徹	日本放送協会 放送技術研究所 放送ネットワーク研究部 部長
小林 久美子	日本無線(株) 研究開発本部 研究所 ネットワークグループ 主任
千葉 勇	三菱電機(株) 開発本部 情報技術総合研究所 副所長
千葉 徹	シャープ(株) 取締役 研究開発本部 副本部長
土田 敏弘	日本電信電話(株) 技術企画部門 電波室長
徳広 清志	(株)NTTドコモ 執行役員 ネットワーク部長
西谷 清	ソニー(株) 業務執行役員 SVP、環境、技術渉外担当
丹羽 一夫	(社)日本アマチュア無線連盟 副会長
萩原 英二	パナソニックモバイルコミュニケーションズ(株) 常務取締役
堀部 晃二郎	KDDI(株) 技術渉外室電波部担当部長管理グループリーダー
本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
松尾 綾子	(株)東芝 研究開発センター ワイヤレスシステムラボラトリー 研究主務
宮内 瞭一	(社)全国陸上無線協会 専務理事
矢野 由紀子	日本電気(株)システムプラットフォーム研究所 研究部長
弓削 哲也	ソフトバンクテレコム(株)専務取締役専務執行役員 兼 CTO 研究所長 兼 渉外部担当
若尾 正義	(社)電波産業会 専務理事

コードレス電話作業班 構成員

氏 名	所 属
(主任) 若尾 正義	(社)電波産業会 専務理事
遠藤 千尋	サイテルセミコンダクタージャパン(株) 代表取締役社長
大槻 豊	京セラ(株) 通信システム機器統括事業部 システム第1技術部システム技術部 第1技術課 責任者
大橋 教生	ソフトバンクモバイル(株) 電波制度部 担当部長
荻野 光太郎	インフィニオンテクノロジーズジャパン(株) 通信事業本部 有線通信グループ 部長代理
酒井 浩	NECインフロンティア(株) アクセスプロダクツ開発本部
佐々木 邦夫	パナソニック(株) 渉外グループ 情報通信担当部長
佐藤 繁雄	ユニデン(株) 技術本部 次長
菅田 明則	KDDI(株) 技術統括本部 技術渉外室 電波部 担当部長
杉山 直樹	(株)OKIネットワークス 事業本部 ハードウェア開発第1部 担当部長
瀬戸 伸幸	(株)NTTドコモ 電波部 電波技術担当課長
中川 永伸	(財)テレコムエンジニアリングセンター 技術部 担当部長
諸橋 知雄	イー・モバイル(株) 次世代モバイルネットワーク企画室 室長
矢澤 重彦	富士通(株) ネットワークサービス事業本部 プロダクト企画事業部 ユニファイドサービス企画部 担当部長
安池 透	東日本電信電話(株) NW事業推進本部 研究開発センタ 担当部長
矢野 陽一	(株)ウィルコム 電波企画部長