

PDC方式の周波数拡大特集

—アナログ帯域のデジタル化—

Special Issue of Expansion of Frequency Band in PDC Digital Cellular System
—PDC Digital Cellular System in Frequency Band Used in Analog Cellular Systems—

3 移動機

3 Mobile Phone

NTT DoCoMoでは移動機の急速な需要増加による通信チャンネルの逼迫に対応するため、PDC方式における800MHzアナログ帯域のデジタル化を進めてきた。本稿では、その一環として開発したアナログ帯域対応移動機の技術概要および機能について述べる。

NTT DoCoMo has advanced the development of network systems that utilize the 800MHz frequency band assigned for analog system as the PDC system. The development is to meet the demand of more speech channels due to the rapid excessive increase in number of mobile phones.

In this article, we introduce the outlines of techniques and functions that realize the mobile phone, the PDC mobile phone that can work on 800MHz frequency bands assigned for both analog and digital systems.

千葉 耕司
Koji Chiba

平児玉 功
Isao Hirakodama

矢崎 英俊
Hidetoshi Yazaki

武田 壮司
Tsuyoshi Takeda

白井 進
Susumu Shirai

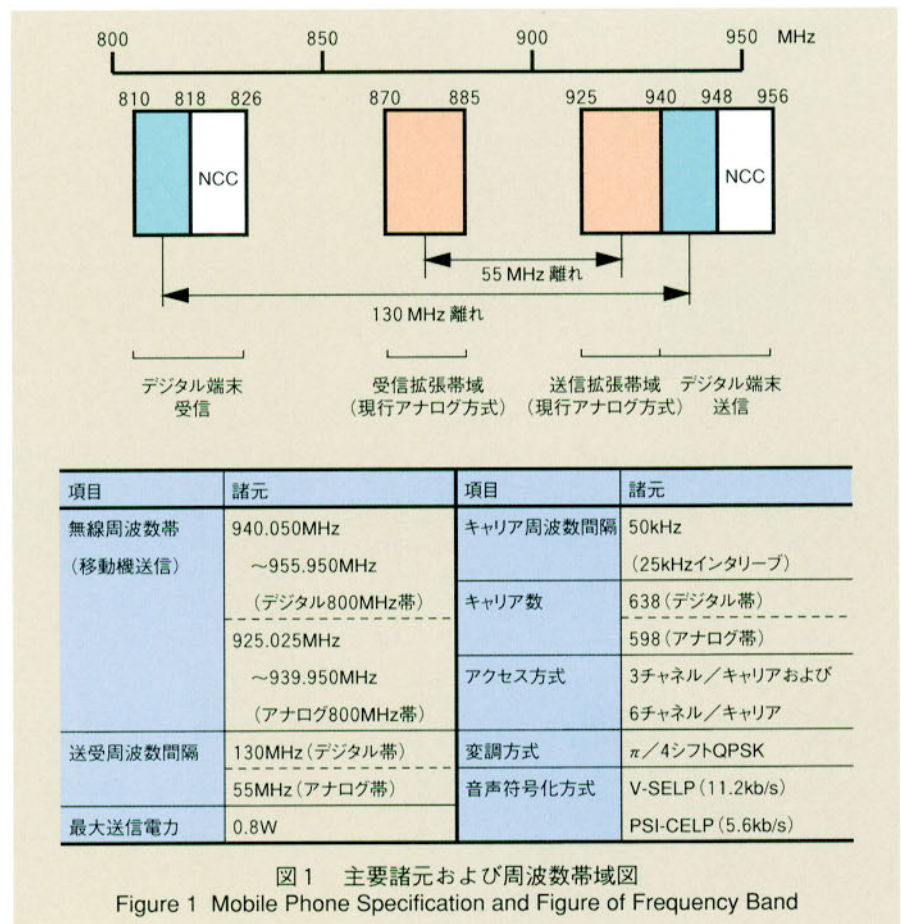
まえがき

NTT DoCoMoでは、平成7年10月より800MHz帯PDCシステム¹⁾によるハーフレート化²⁾を行ってきたが、その後、加入者の急速な増加により、トラフィックが増大し、通信チャンネルが逼迫してしまう恐れがでてきた。そのため、従来の800MHzデジタル帯域に加え、800MHzアナログ帯域のデジタル化を進めてきた。

本稿では、今回開発したアナログ帯域対応移動機の主要諸元、ハードウェア構成、その他の新規追加機能について述べる。

移動機の概要

本携帯機で対応する周波数構成を図1に示す。移動機は現行のアナログ方式の帯域をカバーする必要があるため、無線周波数帯として帯域拡張された送信周波数とスプリットした2つの受信周波数で動作することが必要である。よって、デ



移動機の新規機能

PDC方式におけるアナログ帯域対応移動機は、前述した新規開発項目に加え、以下の機能も実現している。その主な機能について以下に概要を説明する。

■後位外部装置からの制御

デジタル携帯機の普及に伴い、ハンズフリー、電子手帳などの後位外部装置から発信機能やメモリダイヤル制御などの要望が強まり、本シリーズより下記機能の搭載を図った。

- ・移動機に記憶しているメモリダイヤル情報の読み出し処理を行わず、外部装置から発信したいメモリダイヤル情報の登録識別番号のみを指定し、発信処理を行う機能。
- ・移動機に登録したいメモリダイヤル情報を外部装置から出力し、移動機は受信したメモリダイヤル情報の登録処理を行う機能。
- ・外部装置に読み出したいメモリダイ

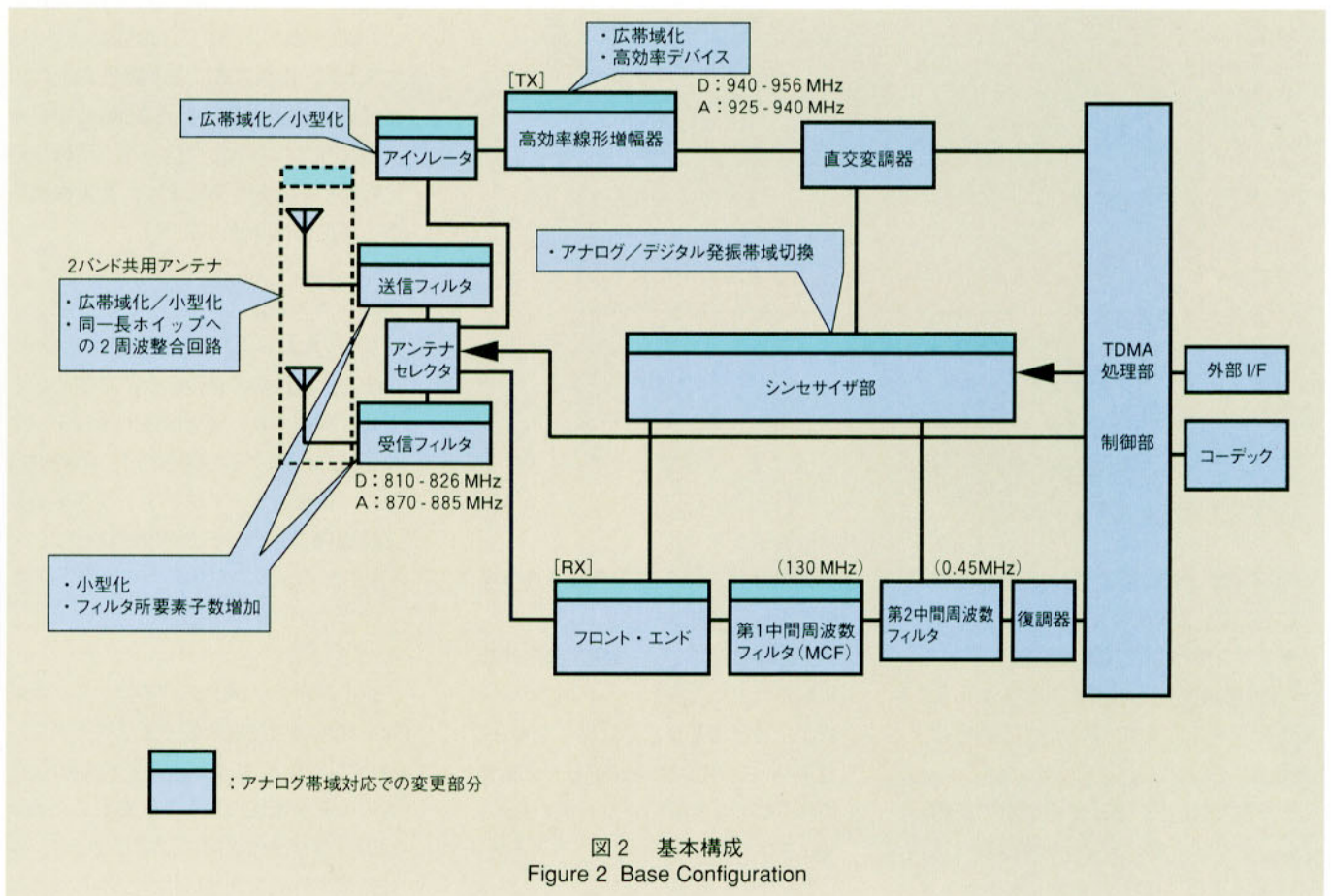
デジタル方式の130MHzとアナログ方式の55MHzの2種類の送受信周波数間隔の技術的条件を要求される。これらの帯域の拡張により現行の638キャリアから1,236キャリアに増加し、一層の容量拡大が可能となる。

無線部として従来構成より新規に開発を要する要素技術としては、アンテナ部、送信部などとなる。開発した携帯機の基本構成を図2に示す。アンテナ部の外部アンテナ（ホイップアンテナ）は共振帯域の広帯域化を線路型整合回路により実現し、2共振化を必要とする内蔵アンテナは、受動素子または共振素子の切り換えにより所定の帯域条件を達成した。送受信系フィルタの条件は帯域拡張のみであるが、受信系は受信相互変調特性軽減のため、第1ミクサまでは2系統とした。また、小型化を一層進めるため第1中間周波数は共用とする簡略な構成とし、シンセサイザは2つの受信帯域をカバーしかつ第1中間周波数を同一にするため、2つの帯域発振するローカル発振器を2

PLL方式にて実現した。

従来、デジタル復調のロールオフ制限は第2中間周波数で多素子のセラミックフィルタを用いて実現していた。今回ここで用いた構成は、第1中間周波数にて帯域制限を行い、第2中間周波数のフィルタへの要求条件（減衰量など）を大幅に軽減し受信系の小型化を実現した。受信機の構成を図3に示す。第1中間周波数フィルタはMCF（モノリシッククリスタルフィルタ）を用い³⁾、サブフィルタは数素子で実現でき受信系の一層の小型化を実現した。MCFの特性を図4に示す。第1中間周波数での受信ロールオフ特性と第2中間周波数のイメージの抑圧を同時に達成することが可能である。

従来機からのプロトコル上の変更点は、発信状態報告、着信状態報告で適合帯域能力を設定し、ネットワーク側からの無線チャンネル指定により移動機は拡張帯域へ動作することになる。



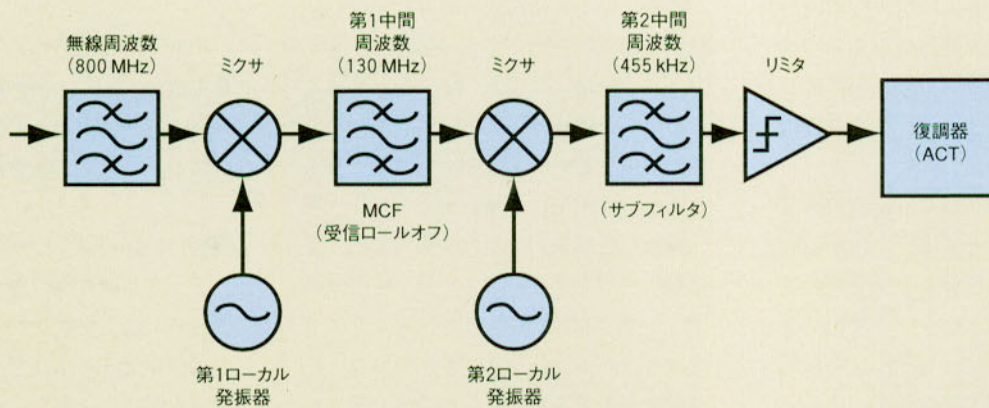


図3 受信機の構成
Figure 3 Configuration of Receiving Set

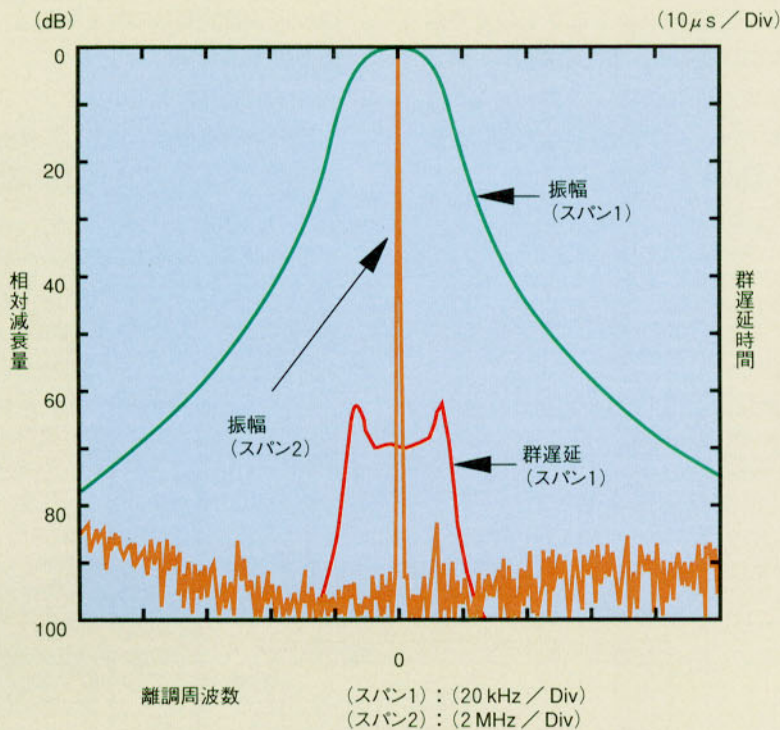


図4 第1中間周波数フィルタ (MCF) の特性
Figure 4 Characteristic of First IF Filter

ヤル情報の登録識別番号のみを移動機に通知し、移動機から該当するメモリダイヤル情報を読み出す機能。
・外部装置から移動機に記憶しているメモリダイヤル情報の一括消去を行う。
・移動機同士を16芯ケーブルで直結し、シリアルポートで一致かつ最も速い伝送速度 (600/2400/9600b/s)

でメモリダイヤル情報の転送 (複写) 処理を行う機能。
・所定のハンズフリー装置が移動機に接続されている場合、ハンズフリー装置から外部切替要求を受信した場合は音声パスを外部 (ハンズフリー装置側) に切り替えてハンズフリー側のスピーカ、マイクで通話を行い、ハンズフリー装置から内部切替要求を受信した場

合もしくは非電話通信中の場合は音声パスを内部 (移動機側) に切り替えて移動機側のスピーカ、マイクで通話を行う機能。

■デュアルモード制御⁴⁾

衛星移動機 (サテライトカーホン、サテライトポータブルホン) と接続しPDC方式のエリア圏内であれば、PDC方式により網と接続し、地上方式がエリア圏外であれば、衛星方式により網と接続する。衛星移動機との切り替え制御はPDC方式のエリアにおける受信レベル情報を衛星移動機に通知することで、衛星移動機が主導的に切り替える。

■ブースタ制御

従来の800MHz帯域用車載ブースタはアナログ帯域での送受信が不可能であるため、接続された場合は強制的にデジタル帯域を使用する制御を行う。本制御により、従来のブースタがアナログ帯域対応移動機でもそのまま使用可能となる。

あとがき

以上、PDC方式におけるアナログ帯域対応移動機の技術概要および機能概要について述べた。これにより、今後の加入者の急速な増加に対しても安定した通信回線と移動機の提供が可能となった。本移動機の外観を図5に示す。本移動機は



主要課題である小型軽量化、長時間使用のさらなる向上も同時に実現した。今後もさらにPDA端末、外部装置に対する制御を見直し、利便性、拡張性を考慮した移動機の開発に取り組む予定である。

文献

- 1) RCR：デジタル方式自動車電話システム，標準規格RCR STD-27D，1995.6
- 2) 千葉，徳弘，沢柳，柚木：“ハーフレートデジタル移動通信特集「移動機」”，本誌Vol.3，No.3，Oct. 1995
- 3) 鷹見，清水：“デジタル移動通信用超小形受信回路”，B-232，1992信学秋全大，1992
- 4) 上田，渡部，新田，宮下，山本：“衛星移動通信システム特集「移動機」”，本誌，Vol.4，No.2，Jul. 1996