

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—

1 システム概要

1 System Over-view

当社では、1993年3月よりフルレート方式デジタル移動通信サービスを、1995年10月よりハーフレート方式のデジタル移動通信サービス開始している。そして、昨年秋よりアナログ方式で使用していた周波数帯でデジタル移動通信サービスを開始した。本稿では、本システムの特徴であるシステム構成、経済性、サービス性について概説する。

Full rate and half rate digital cellular system has started in March, 1993 and in October, 1995. In order to expand the capacity of these systems, we started digital cellular system in frequency band used in analog cellular systems since last autumn. From the view of the realization, this paper describes suitable techniques and the system configuration for this system.

尾上 誠蔵
Seizou Onoe

山本 浩治
Kouji Yamamoto

北川 真清
Masumi Kitagawa

まえがき

現在、日本の携帯・自動車電話ユーザーは急激に増加している。1979年に開始した携帯・自動車電話サービスは1993年度にユーザー数が200万に、1994年度に430万、1995年度末には1,000万に達した(図1)。特に1995年7月のPHS参入による競争の激化により、端末価格の低価格化および通話料金の度重なる引き下げが行われ、昨年度一年間で500万以上の新規ユーザーが開拓された。今年度に入ってからもその勢いは衰えず、1996年度10月末時点でユーザー数は1,600万を突破している(PHSは含まず)。当社では、1993年3月より800MHz帯域でフルレート方式デジタル移動通信サービスを開始し、1994年3月には1.5GHz帯域で同サービスを、1995年10月からは従来のフルレート方式の倍のユーザーを収容可能なハーフレートシステムを提供し、需要増に対応してきた。しかしながら、このま

まの勢いでユーザーが増え続けた場合、近い将来デジタル方式に容量の限界が訪れることが予測される。

日本のデジタル自動車電話方式(PDC)の標準化機関である(社)電波産業会では、この需要増に対応し、従来はアナログ方

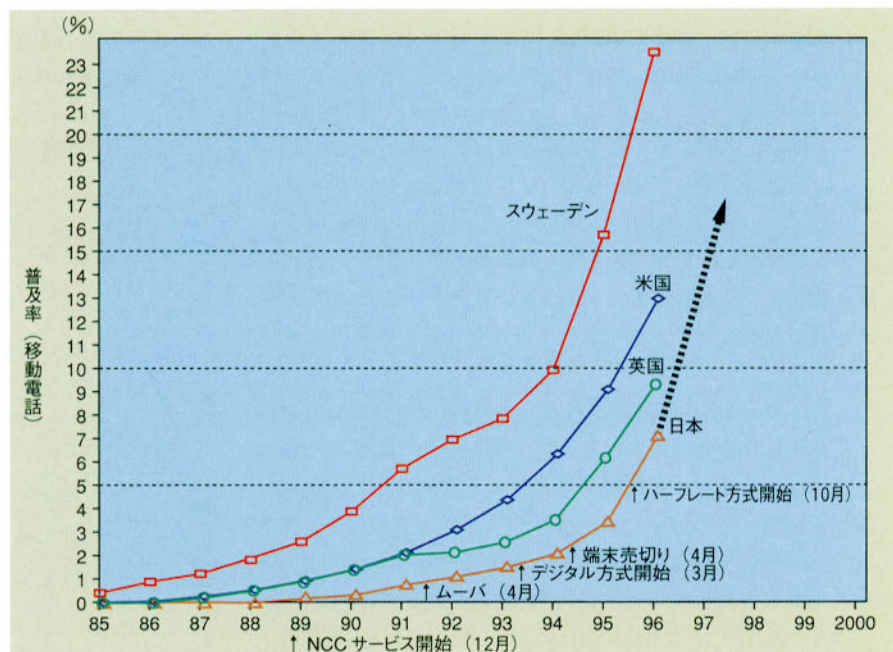
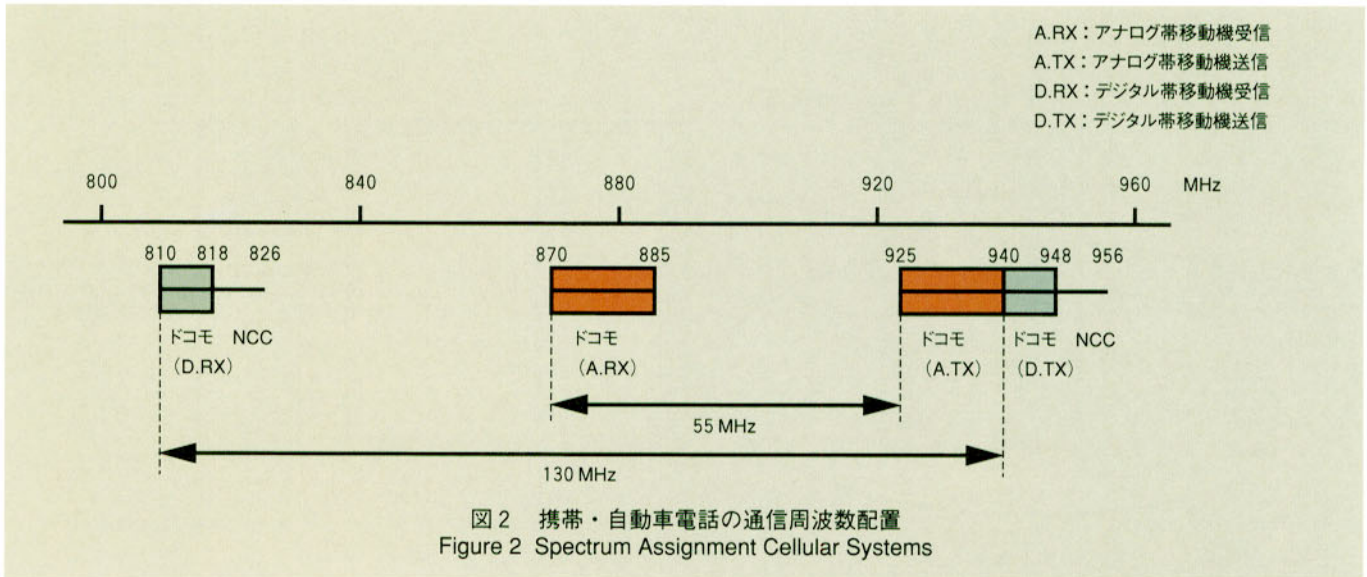


図1 携帯・自動車電話普及率
Figure 1 Growth of Diffusion (Mobile Telephone Subscriber)



式で使用していた周波数帯域（以後、アナログ帯域）が「デジタル自動車電話システム標準規格（RCR-27）」に追加制定された¹⁾。当社では急増するユーザーに対応し、本規格に基づき、昨年秋、アナログ帯域においてデジタル方式の自動車携帯電話サービスを開始した。

本稿では、当社のアナログ帯デジタルシステムの特徴であるシステム構成、経済性、サービス性について述べる。

アナログ帯システムの構成と特徴

■主要諸元

デジタル自動車電話システム標準規格の主要諸元を各国のセルラー方式と併せて表1に示す。日本では一昨年よりハーフレートシステムのサービスが開始されたが、欧米では今年度以降となる予定である。当社のアナログ帯システムはハーフレート方式に準拠している。図2に800MHz帯域の周波数割当を示す。

■システムの構成

図3にNTTDoCoMoのアナログ帯システムのシステム構成を示す。公衆網や他の移動通信網と接続するための移動中継交換機配下に移動通信制御局（MSC）および基地局（BS）が設置され、移動局（MS）との接続を行う。MSCは呼制

表1 デジタル移動通信システム主要諸元
Table 1 Core System Parameters

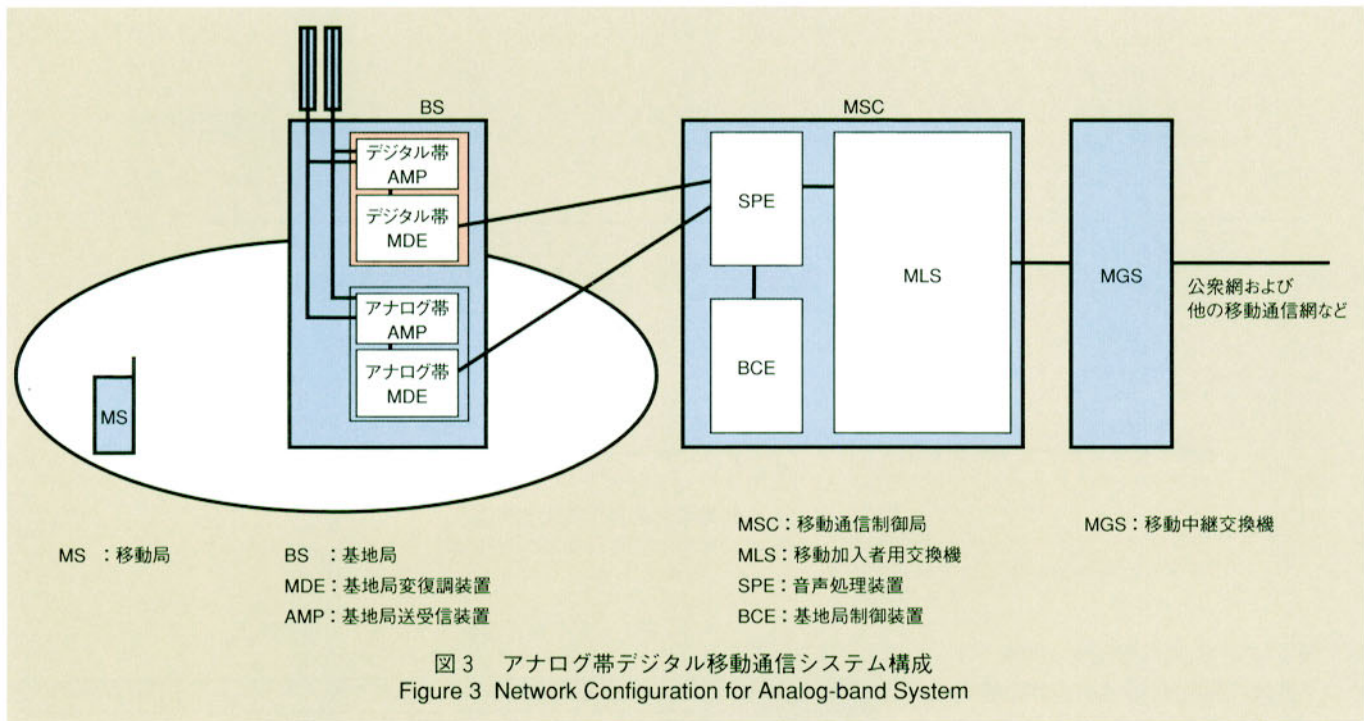
項目	日本（PDC）	欧州（GSM）	北米（D-AMPS）
周波数帯 移動機送信	（ 925 - 940 MHz 940 - 956 MHz 1429 - 1453 MHz ）	890～915 MHz	824～849 MHz
基地局送信	（ 870 - 885 MHz 810 - 826 MHz 1477 - 1501 MHz ）	935～960 MHz	869～894 MHz
送受信周波数間隔	55/130/48 MHz	45 MHz	45 MHz
キャリア周波数間隔	50 kHz (25 kHz インタリーブ)	400 kHz (200 kHz インタリーブ)	60 kHz (30 kHz インタリーブ)
基地局ゾーン半径	0.5～3 km 以上	0.5～35 km 以上	0.5～20 km 以上
アクセス方法	TDMA	TDMA	TDMA
1キャリア当たりのチャンネル数	3/6チャンネル	8/16チャンネル	3チャンネル
伝送速度	42 kb/s	270.833 kb/s	48.6 kb/s
変調方式	$\pi/4$ シフトQPSK	GMSK	$\pi/4$ シフトQPSK
音声符号化方式 (ソース+誤り訂正)	VSELP (11.2 kb/s) PSI-CELP (5.6 kb/s)	PPE-LTP (22.8 kb/s) VSELP (11.4 kb/s)	VSELP (13 kb/s)
その他	波形等化 (オプション) ダイバーシチ (オプション)	波形等化 (必須15 μ sまで) 周波数ホッピング (オプション)	波形等化 (必須60 μ sまで) ダイバーシチ (オプション)

御およびサービス制御をつかさどる移動加入者交換機（MLS）、無線区間音声用の符号化・復号化および誤り制御を行う音声処理装置（SPE）、無線回線のリソース管理およびチャンネル切替などの制御を行う基地局制御装置（BCE）から構成される。BSには音声/制御信号の変復調および無線回線の維持などを行う基地局変復調装置（MDE）、複数の無線信号を一括して増幅する基地局増幅装置（AMP）から成る。アナログ帯MDE、AMPは従来のデジタル帯基地局装置に併設され、アンテナなどの給電線系をデジタル装置と共用する。

アナログ帯MDE、AMPおよび移動局（MS）は新規に開発した装置である。MDEおよびAMPは従来のデジタル帯MDEおよびAMPを基本に設計され、保守監視などの運用が従来装置と同様にできるように配慮されている。またBCEはソフトウェアの一部機能追加を行い、対応している。

■全国サービスの確保

本システムはシステムは急増するトラヒックへの対応が目的であり、現在のデジタルシステムの容量拡大のため開発された。全国サービスを経済的に提供する



ため、MSおよび基地局装置は以下の特徴を持つ。

MSはデジタル／アナログ両帯域に対応したデュアルバンドMSを開発した。デュアルバンドMSは原則としてデジタル帯システムではデジタル帯域を、アナログ帯システムではアナログ帯域を使用して通話を行う。このため、デュアルバンドMSはアナログシステムのエリアに関係なく、従来のデジタルMSと同等の全国サービスを利用することができる。

基地局装置はアナログ帯専用基地局装置を、従来のデジタル帯基地局装置に併設することにより、アナログ／デジタル両対応基地局を構成する。アナログ帯装置は通話チャンネルのみを持ち、デジタル帯装置の制御チャンネルを使用してデュアルバンドMSとの呼接続が行われる。このため、アナログ帯基地局装置単独でサービスエリアを構成することはない。デジタル帯域のみではトラヒックを吸収し

きれない局にアナログ帯装置を設置し、基地局全体のチャンネル数を増加させトラヒックに対応する。従って、両システムを全国的に二重に設置する必要はなく、トラヒックに応じ経済的に導入することが可能である。

あとがき

アナログ帯システムの構成および特徴についてデジタル帯システムと関連付けて述べた。アナログ帯システムは、急増するユーザーに対して経済的に対応できる優れた特徴を備えている。昨年10月より首都圏でサービスを開始し、さらに日本全国への拡大が予定されている。

文献

- 1) 社団法人 電波産業会：デジタル方式自動車電話システム標準規格，RCR-27E，平成8年9月