

# 事業所用デジタルコードレス電話システムPASSAGEの機能拡張

## New Inter-PBXs Roaming Service for PASSAGE

平成6年4月から販売を開始した「パッセージ」はオフィスのコードレス内線電話の標準的地位を占め、既に多くのお客さまにご利用いただいている。ここでは本パッセージに対する機能拡張の概要を紹介し、事業所間のモビリティを高めるPBX間ローミング方式やRCR STD-28（第2版）に対応した無線方式などの特徴について述べる。

PBX間ローミング機能を追加したシステムは本年4月から既に順調に稼働している。

The Business-Used Digital Cordless Telephone System, namely "PASSAGE", has been placed on the market in Japan since April 1994. It adopts the Personal Handyphone System (PHS) radio interface and used in business offices, industrial complexes, shopping malls and etc. This paper describes new service functions of "PASSAGE", including roaming service of PBXs and the feature of radio interface as specified in RCR STD-28(version 2).

PBX roaming service has been available since this April.

田中 和重  
Kazushige Tanaka

江澤 利之  
Toshiyuki Ezawa

長尾 嘉則  
Yoshinori Nagao

山本 正明  
Masaaki Yamamoto

### まえがき

近年の移動体通信市場の爆発的な拡大には目を見張るものがある。平成7年7月から始まった公衆PHSサービスではサービス開始から1年あまりで加入者数の累計が300万人を越え、2010年には3,800万人を越えるとの予想もある。平成7年12月には、PHSの規格もRCR STD-28（第2版）<sup>1)</sup>となり、インタフェースの国際化を目的とした国番号の追加、自営標準インタフェースや海外用WLL標準インタフェースの規定などが追加された。また、相互接続性確認試験項目を示した技術資料と認証・加入者データ書込み手順に関する規格が追加され、自営システムを相互接続できる環境が整った。これまでは自営システム間の互換性がなかったため、特定の親機と対をなすコードレス電話機が公衆システムへ乗り出す形であったが、今後は、公衆PHS端末として出回っている安価な子機をさまざまな親機と組み合わせて使用できるため、PHS全体のさらなる発展が見込まれている。

一方、事業所用システムに目を転じて

みると、当社では平成6年4月から事業所用デジタルコードレス電話システムPASSAGEを販売し、PBXにモビリティ機能を追加するものとして好評を得てきた。この間、複数の拠点のPBXを専用線で結ぶような大規模なユーザからは、企業内通信システムにおけるモビリティ機能の実現要望が多数あり、今回PBX間ローミング機能の追加を行うこととした。

本稿では、今回開発したPBX間ローミング機能、RCR STD-28（第2版）への対応などの機能拡張の概要、自営標準インタフェースに対応した新しいパッセージ端末の概要について述べる。

### 開発方針とシステム構成

#### ■開発方針

##### (1) 既存パッセージとの互換性

機能拡張を行う際、既存システムとの互換性をいかに確保するかが常に問題となる。事業所用デジタルコードレス電話システムPASSAGEは、既に多くのお客さまにご使用していただいているため、PBX間ローミング機能の追加やRCR

STD-28（第2版）への対応を行った本システム（以下V2システム）の開発にあっても既存のパッセージ（以下V1システム）との互換性を重視して設計する必要がある。

##### (2) スケーラビリティの確保

大規模な企業内通信システムでは、システム内のノード数が300を越える場合も存在する<sup>2)</sup>。PBX間ローミング機能の実現には、このような大規模システムから最小構成のシステムまで効率的に構築可能となるよう設計する必要がある。

##### (3) マルチベンダー化

大規模な企業内通信システムを構築するユーザのPBXやコードレス電話機が全て同じベンダーばかりであるとは限らない。従って、機能拡張に当たってはマルチベンダー環境での動作を考慮しておく必要がある。

##### (4) 開発の容易性

機能拡張時には既存のインタフェースや機能配分の変更を少なくして開発工数が最小となるよう注意する必要がある。

#### ■システム構成

図1に機能拡張を行った新しい事業所



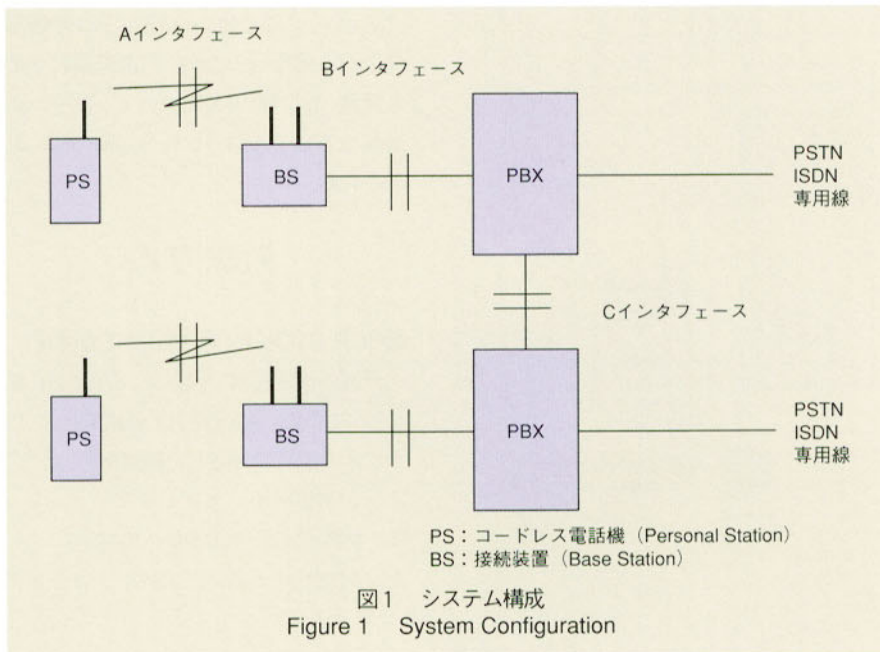


表1 インタフェース規定  
Table 1 Interface Provisions

規定点 レイヤ	Aインタフェース (PS-BS間インタフェース)	Bインタフェース (BS-PBX間インタフェース)	Cインタフェース (PBX間インタフェース)
上位レイヤ	—	—	・ JJ-20.60 ・ JS-11582 (GFP)
レイヤ3	・ RCR STD-28準拠 ・ オプション域使用 ・ ネットワーク番号報知	・ JT-Q931準拠 ・ 網特有機能規定 ・ 独自機能規定	・ JT-Q931-a/JS-11572
レイヤ2		・ ISDN S点/デジタル 多機能電話機インタ フェース	・ JT-Q921-a
レイヤ1			・ JT-1431-c

用デジタルコードレス電話システム  
PASSAGEのシステム構成を示す。

図1に示すように、今回追加したPBX  
間ローミング機能に対応したPBX間イ  
ンタフェースとして、Cインタフェース  
を規定した。具体的には、PBX間は専用  
線で接続する構成とし、基本呼接続には  
ISDNのユーザ・網インタフェースを規  
定したプロトコルを私設網用に変更した  
JT-Q931-a<sup>3)</sup> / JS-11572<sup>4)</sup> を用いている。  
さらに上位のプロトコルとしては、以下  
の2種類を用いている。

(1) JS-11582<sup>5)</sup>

GFP (Generic Functional Protocol )  
と呼ばれる付加サービスのための汎用機  
能手順で、PBX ネットワーク内で付加サ  
ービスなどに関するプロトコル情報を関  
係する2つのPBX間で転送するための  
汎用の信号プロトコル仕様。

(2) JJ-20.60<sup>6)</sup>

上記ベースプロトコル上でPBX間ロ  
ーミングに必要な位置登録・発着手順  
を定めたPBX間信号プロトコル仕様。

表1に各インタフェース規定点のレイ  
ヤ構成を示す。

## PBX間ローミング方式

### ■方式概要

PBX間ローミングとは、企業内通信シ

ステムを構成する複数のPBXの無線サ  
ービスエリア間を移動するコードレス電  
話機に対して、位置登録や発着信などを、  
コードレス電話機の所在にかかわらず提  
供するPBX間の付加サービスである。方  
式概要を以下に示す。

(1) ルーティング方式

PBX間で着信呼をルーティングする  
ためには、追跡接続を実現する必要がある。  
V2システムではいわゆる内線番号に  
よる転送電話を発展させた方式を採用し  
た。本方式は追跡接続の頻度が少ない場  
合、簡便な実現方法として有効である。

(2) サービス制御方式

ネットワークの形態として公衆網では  
IN (Intelligent Network) を使用する  
ものが一般化しているが、V2システムで  
は以下の理由から、各PBXがHLR/VLR  
を保持する構成を用いた。

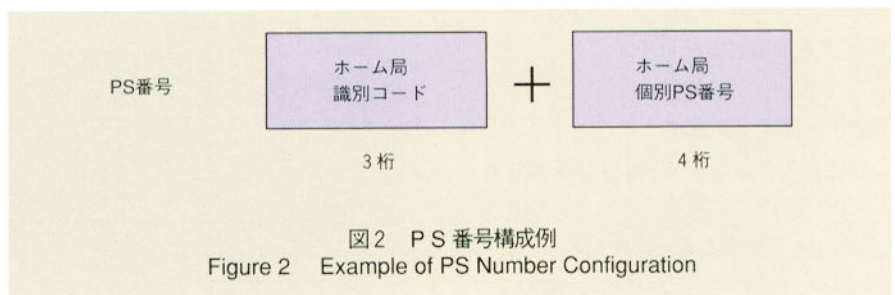
- ① PBX間の共通制御チャンネルの容量  
を必要最小限とすることができる。
- ② 必要な規模のシステムを最も経済  
的に実現することができる。
- ③ 各PBXの独自性が高く、ネットワ  
ークの構築に柔軟性がある。

### ■番号方式

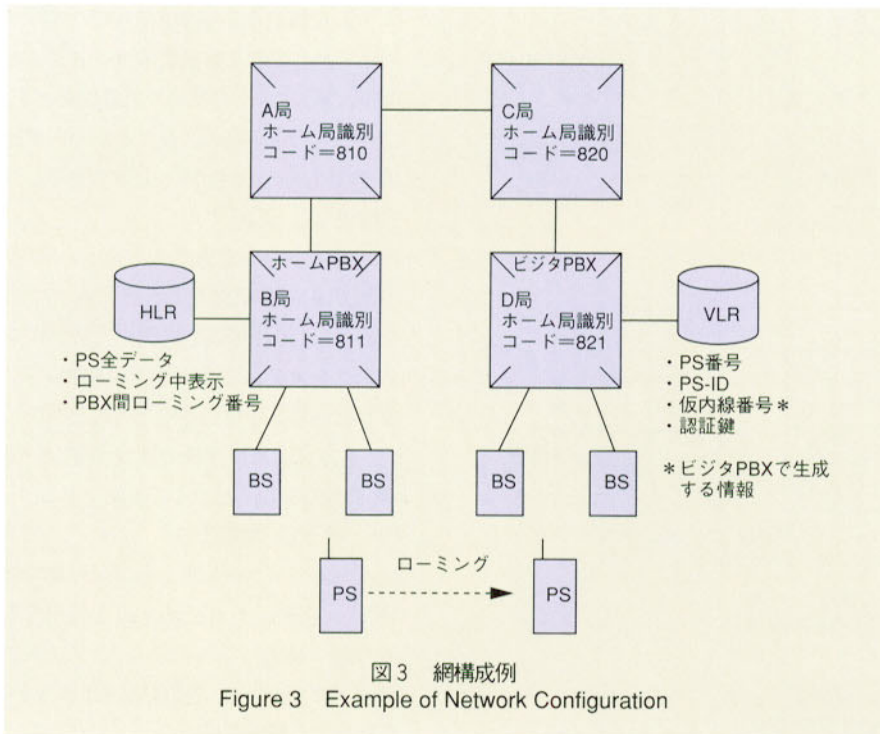
PBX間ローミングを実現するため  
には、コードレス電話機を網内でユニーク  
に識別するための番号 (以下PS番号) と、  
ルーティングに用いられる内線番号の2  
つの番号体系が必要となる。

(1) PS番号

PBX間ローミングは、ローミングを必  
要とする私設網単位で独立にサービスさ  
れる。従って、PSはその私設網内では常  
にユニークなPS番号を持つ必要がある。  
図2にPS番号の構成例を示す。図中の上  
位3桁はHLRを持つPBX (以下ホーム







PBX)を示し、下位4桁はホームPBX内の番号である。

## (2) 内線番号

私設網内のルーティングには、一般に局識別コード+局内番号の構造を持つ内線番号体系が使用される。PBX間ローミングにおいてもこの番号体系をそのまま使用することとした。すなわち、PBX間ローミングとは、ホームの局識別コード+局内番号で発信すれば、着側のPSがどのPBX配下においても着信を可能とするいわゆる内線ワンナンバーサービスである。

この内線番号体系を追跡接続のためのルーティング番号(以下PBX間ローミング番号)としても使用するため、PBX間ローミング番号の構造はビジタ局識別コード+ビジタ局内番号(以下仮内線番号)となる。ホームPBXではPBX間ローミング中のPSに着信があった場合、本PBX間ローミング番号を用いビジタPBXを判定し着信を転送する。

## ■データベース構成

V2システムでは、各PSがPBX間ローミングを行うごとにローミング先のPBXにVLRを開設する方法を取る。

ホームPBXでは、コードレス電話機の

すべてのデータをHLRにて管理する。他のPBXへ移動したコードレス電話機に対しては、ローミング中表示とPBX間ローミング番号をHLRに書き込む。

ビジタPBXでは、自局配下のPBX間ローミング中のコードレス電話機のデータを一時的に開設したVLRに記憶して管理を行う。PBX間ローミングに必要なPS-ID、認証鍵などのデータは、コードレス電話機がビジタPBXで位置登録を行った際にホームPBXより転送される。コードレス電話機からの発信時、ビジタPBXは本VLRを参照して認証を行う。

## ■網構成例

図3に代表的な網構成とPBX間ローミング中のHLR/VLRに保持されるデー

タを示す。ここでは、A局とC局が中継階梯となる例を示したが、VLR開設に必要な情報、およびPBX間ローミング先への着信はB局→A局→C局→D局の順に転送される。

## 無線方式

### ■RCR STD-28(第2版)対応の機能

今回の機能拡張ではRCR STD-28(第2版)で新たに規定された項目のうち以下に示す項目に対応した開発を行った。

- ① 自営標準インタフェース
- ② 国際化対応(国番号への対応)
- ③ 付加サービス(PB信号、フッキング信号送出)

### ■自営標準インタフェースへの対応

今回自営標準インタフェースが新たに規定されたことで、基本呼接続のプロトコルとしては、自営参考プロトコル(標準規格第1版)と自営標準プロトコル(第2版)の2種類が併存している。標準規格ではこのようなプロトコルの追加・拡張を第1版から想定しており、このための手順として無線リンク確立後のプロトコルを選択可能とするプロトコルスイッチ機能を提供している。

V2システムでは上記プロトコルスイッチ機能を用いることで自営参考プロトコル準拠の端末(自参端末)のみならず自営標準プロトコル準拠の端末(自標端末)との接続が可能である。

### ■互換性の確保

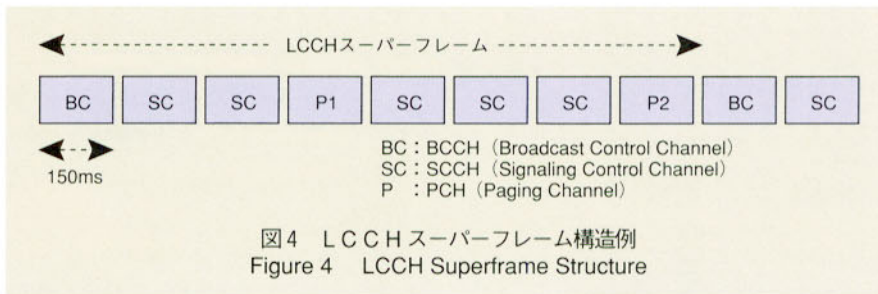
開発方針に示したように、V2システム

表2 パッセージの相互接続性  
Table 2 Compatibility of PASSAGE

端末側	システム側	
	V1システム	V2システム
V1システムの端末 (自参端末)	○	○
V2システム の端末	自参端末	◎
	自標端末	×

◎: V2システム全機能使用可  
○: 機能制限あり  
×: 使用不可





の開発に当たっては、既存のメッセージとの互換性を最大限に重視し、以下のような設計を行った。

#### (1) システム側での対応

システム側は自営参考および自営標準プロトコルに対応する。これにより、V1システムからV2システムへシステム側のみをアップグレードし、端末側は買い換ええない場合であっても、V1システムの端末で基本的な通話が可能である。

#### (2) 端末側での対応

端末が自営参考および自営標準のプロトコルに対応することは困難であるため、V2システムとしてはそれぞれのプロトコルに対応した2種類の端末の開発を行う。

表2にメッセージの端末とシステム間の相互接続性を示す。

### ■共通制御チャンネル構造

図4にメッセージで採用している下り共通制御チャンネルの構造(LCCHスーパーフレーム構造)の1例を示す。LCCH要素(図中BCCH, SCCH, PCH1, PCH2)の各信号中には、どのシステムの接続装置からの信号であるかが識別可能なよう、国内でユニークに割り当てられたSYS-IDが含まれている。

システム内の全接続装置は互いの下り共通制御チャンネルが衝突しないよう、システム立ち上げ時などにスロットを棲み分けている。各接続装置はこの棲み分けられたタイミングで150msごとに下りのLCCH要素を送出する。従って、コードレス電話機は共通制御チャンネルを150msの間検索することで、無線エリア内の全接続装置からの下り制御チャンネルを受信可能である。この検索時間内に各PSはSYS-IDの識別を行い、接続可能

なシステムを判定する。

### ■ネットワークアクセス機能

メッセージではSYS-IDをPBX単位で付与している。このため、ノード数が数百に及ぶような大規模システムを構築する場合、ノード数に対応する数のSYS-IDをコードレス電話機が記憶しその中から常に接続先システムを見つけだすことは

現実的でない。また、ノードの追加などの変更時には、全コードレス電話機にSYS-IDを追加するなどのデータ設定が必要となる。このような点を改善するために、記憶すべきSYS-ID群をまとめて指し示す識別子であるネットワーク番号<sup>7)</sup>を導入した。コードレス電話機はネットワーク番号+SYS-IDを検索することで、接続可能なネットワークを容易に識別可能となる。

## 通信制御方式

### ■制御シーケンス例

ここでは、図5のPBX間ローミング時のビジタPBXでの位置登録シーケンスを例にとり各ノードの動作について説明

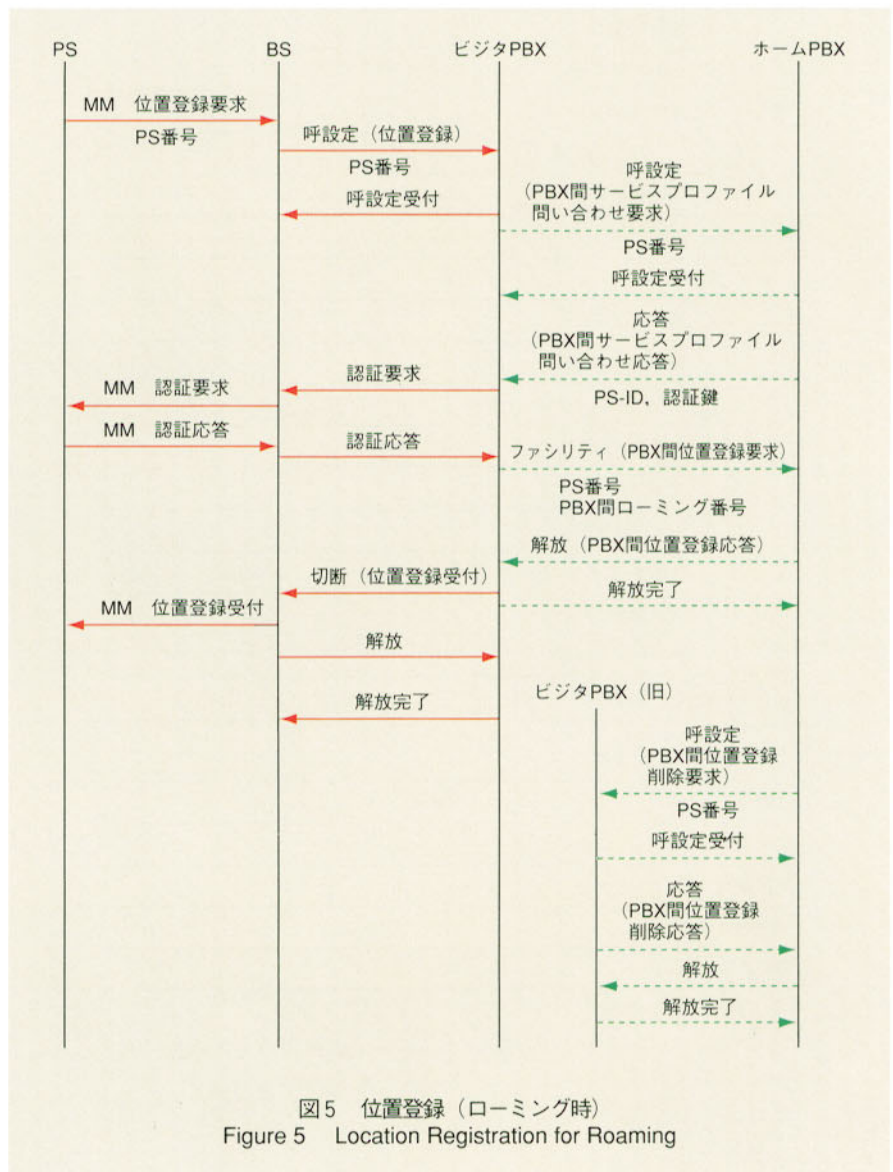




表3 端末の主要諸元  
Table 3 Major Specification of Cordless Telephone

PS	重量	容積	電池寿命		接続先機能
			連続通話	連続待受	
TC-111SP	106g	99cc	約6時間	約500時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業所用システム</li> <li>・公衆用システム</li> <li>・家庭用親機</li> </ul>

表4 端末の主要サービススペック一覧  
Table 4 Major Service Specification of Cordless Telephones

サービス機能		端末	自営参考 プロトコルベース		自営標準 プロトコルベース
			V1	V2 自参	TC-111SP
発信	一括発信手順		○	○	○
	分割発信手順		○	○	○
着信	個別PS着信		○	○	○
	内線発番号通知		○	○	○
	着信鳴動指定		○	○	×
	ページング着信		×	○	×
	同報通知		×	○	○
チャンネル切替			○	○	○
付加 サービス	料金通知		○	○	○
	着信音指定		○	○	○
	着信未応答警報		○	○	×
	フッキング (保留)		○	○	○
	外線フッキング		○	○	○
	ロングフッキング		○	○	×
	端末位置確認		○	○	×
	通信中PB信号送出		○	○	○
	テナントサービス		×	○	×
	メッセージ転送		○	○	×
PSの データ設定	データ設定器		○	○	○
	無線書込 (独自手順)		○	○	×
PBX間ローミング			×	○	○
自営標準インタフェース対応			×	×	○
子機間通信			○	○	○
公衆PHS通信			○	○	○
家庭用親機との通信			×	×	○

×：未対応 ○：対応可能

注：対応可能であってもPBXとPSの組み合わせによっては対応できないサービスもある。

する。

#### (1) コードレス電話機の動作

コードレス電話機は位置登録を行う前に、下り共通制御チャンネルの検索を行い、接続可能なPBXを以下の優先順位で選択する。

- ① ホームPBX
- ② コードレス電話機が保持するSYS-ID群と一致するビジタPBX
- ③ ネットワーク番号が一致するPBX

コードレス電話機は接続可能なPBXに収容される最寄り接続装置を選択し、その接続装置に対して位置登録要求を送信する。

#### (2) ビジタPBXの動作

コードレス電話機から位置登録を受け付けたビジタPBXはPS番号中のホーム局識別コードによりホームPBXを識別し、ホームPBXから認証鍵などのPBX間ローミングに必要なデータを取得する。認証終了後、ビジタPBXは空き内線番号エリアを用いて当該コードレス電話機に仮内線番号を割り当て、PBX間ローミング番号を生成する。ついで、PBX間ローミング番号をホームPBXへ通知する。以降、PBX間での呼のルーティングには本PBX間ローミング番号を使用する。

#### (3) ホームPBXの動作

ホームPBXでは、コードレス電話機の認証終了後、ローミング中表示とPBX間ローミング番号をHLRへ書き込む。該コ



図6 コードレス電話機 (TC-111SP) の外観  
Figure 6 PASSAGE Personal Station

ードレス電話機が別のビジュPBXでローミング登録されていれば旧ビジュPBXに対してローミング削除を実施する。

## 新しいパッセージ端末の概要

### ■主要諸元

今回追加したコードレス電話機の主要諸元を表3に示す。本コードレス電話機は一般の公衆、家庭用の端末に事業所機能を付加したものであり、自営標準規格の制定によりこのような開発が容易になった。外観を図6に示す。

### ■サービス機能

表4にV1システムおよびV2システムのコードレス電話機からみた主なサービス機能の一覧を示す。先に示したように本V2システムが持つエアインタフェースは自営参考プロトコルと自営標準プロトコルの2種類がある。パッセージでは自営参考プロトコルを拡張して様々な機能追加を行ってきたため、事業所に特化した機能が豊富に存在する。例えば、ページング着信やメッセージ転送、テナントサービスなどの機能がこれに相当する。

## あとがき

機能拡張を行った事業所用デジタルコードレス電話システムPASSAGEの概要について述べるとともに新しく追加した端末の機能についても触れた。今回の開発では(1)PBX間ローミング機能の追加、(2)RCR STD-28(第2版)への対応、(3)付加サービスの拡張を行った。これにより企業内通信システムに閉じた音声通信系の開発は一通り完了を見た。今後は、外部網とのインタワークや32kb/sの伝送速度を生かしたデータ通信システムの開発が重要となる。

なお、PBX間ローミングに対応したPBXの開発に当たっては東京電力株式会社製の協力を得た。

### 文献

- 1) ARIB標準RCR STD-28(第2版): "第二世代コードレス電話システム標準規格 第2版", (社)電波産業会, Dec.1995
- 2) 山下, 松本, 伊東, 中野, 田中: "PBX間ローミング機能を備えた事業所用PHSの実現方式について", 信学技報, SSE96-7, pp.37-42, 1996
- 3) TTC標準JT-Q931-a: "PBX間デ

ジタルインタフェース(共通チャンネル信号方式)-レイヤ3仕様", (社)電信電話技術委員会, Nov.1993

- 4) TTC標準JS-11572: "私設総合サービス網(回線交換ベアラサービス)-PBX間信号プロトコル レイヤ3仕様", (社)電信電話技術委員会, Apr.1995
- 5) TTC標準JS-11582: "私設総合サービス網(付加サービスのための汎用機能手順)-PBX間信号プロトコル仕様", (社)電信電話技術委員会, Apr.1996
- 6) TTC標準JJ-20.60: "私設総合サービス網(PBX間ローミング付加サービス)-PBX間信号プロトコル仕様", (社)電信電話技術委員会, Apr.1996
- 7) 神代, 田中, 廣野, "デジタルコードレス電話システムのアクセス制御", 1994信学春季全大, B-475

### 用語解説

#### ■ホームPBX

あるコードレス電話機(PS)に着目した時、そのPSのHLRとしての情報を所有するPBXを示す。1つのPSについてみると、企業内通信システムには必ず1つのホームPBXが存在する。

#### ■ビジュPBX

あるPSに着目した時、そのPSのホームPBX以外のPBXであり、PBX間ローミング中のPSが在圏しているPBXを示す。

#### ■HLR(Home Location Register)

PSの移動性を保証し、PSへPBX間ローミングサービスを提供する上で必要になるすべての情報を管理するデータベースを示す。PSのHLRは、そのPSのホームPBXが管理する。

#### ■VLR(Visitor Location Register)

PBX間ローミング中のPSに対して、サ

ービスを提供するための情報を管理するデータベースを示す。PBX間ローミング中のPSに対するHLR相当の機能としてそのPSがPBX間ローミング中、ローミング先のPBX(ビジュPBX)で一時的に開設される。

#### ■WLL(Wireless Local Loop)

加入者交換機から下位の加入者線路の一部もしくは全てを無線で置き換えることで、加入者電話サービスの提供を目的とするシステム。RCR STD-28では海外向けシステムとして制定された。

#### ■LCCH(Logical Control Channel)

RCR STD-28で規定された無線の共通制御チャンネルを示す。本制御チャンネルを用いて、コードレス電話機と接続装置間の無線リンクが確立される。