

# パケット通信中の音声着信選択機能

## Call Handling Function for Voice Terminating Call During Packet Communication

移動パケット通信システム（PDC-P）においては、通信時間によらない料金体系を特徴としているため、長時間パケット通信中状態での利用が想定される。そのため、パケット通信中に発生した音声着信をユーザに通知し音声通信に移行することを選択可能とする、パケット通信中の音声着信選択機能を開発した。

In PDC mobile packet data communication system (PDC-P), it is supposed that users tend to keep packet data communication mode for a considerable time, because its charging method is not based on the duration of communication.

Therefore, we developed a call handling function, which can notify a user of a voice terminating call during packet data communication and enable the user to choose whether or not to switch over voice communication.

笹田 浩司  
Koji Sasada

小林 眞二  
Shinji Kobayashi

床原 勝  
Masaru Tokohara

仲井間憲哉  
Noriya Nakaima

帯刀 弘行  
Hiroyuki Tatewaki

### まえがき

パケット通信サービスは、パケット通信中（パケット通信登録を行い、データ送受信が可能な状態）であっても、データ送受信がない限り課金がされないデータ従量制課金であることが大きな特徴である。このため、常時パケット網へ接続状態にできるということをセールスポイントの一つとしている。パケット通信中に音声着信があった場合、従来はネットワーク設定により無条件で留守番電話や着信転送に接続することは可能であった。今回、音声着信選択機能[1][2]を追加すること

により、パケット通信中の音声着信に対しユーザ操作により留守番電話や着信転送および音声通信への移行を実現し、パケット通信のデータ従量制課金というメリットをさらに強調していくことが可能となった。

### サービス概要

#### ■機能概要

従来はユーザが事前にネットワークに対して通信中機能を設定することにより、パケット通信中に発生した音声着信を無条件に留守番電話に接続させたり、無条件に着信転送させたりすることができた。このとき、ネットワー

クで自動的に処理されるため、音声着信が発生したことはユーザに通知されなかった。今回、音声着信選択機能を追加することにより、従来の機能に加え、さらに音声着信が発生したことをパケット通信のチャンネルを用いて移動機に通知することも可能となる。このとき移動機ではユーザに通知するための鳴動／表示が行われる。表1に、ユーザがネットワークに設定する機能とそれに対するネットワーク側の動作を示す。また、ユーザはパケット通信中の音声着信が通知された後の動作について、あらかじめ移動機に設定することができる。これにより移動機が音声着信通知を受けたとき、着信応答、留守番電話、着信転送、切断（通知のみ）のいずれかがネットワークに通知され、ネットワークはその指定に従って処理を行う。着信応答した場合パケット通信は中断されるが、音声通信終了後にパケット通信を再開することができる。留守番電話・着信転送・切断の場合は、パケット通信は中断されることなくそのまま継続される。

ここで、本機能における移動機の主

表1 ネットワークの機能設定と動作  
Table 1 Setting for Network Function by User.

ネットワーク設定		加入者選択	留守番電話	着信転送	話中
ネットワークの動作	音声通信中の音声着信	ユーザのキー操作 (キャッチホン) (留守番電話) (着信転送)	無条件 留守番電話	無条件 着信転送	話中音
	パケット通信中の音声着信	音声着信 選択機能	無条件 留守番電話	無条件 着信転送	話中音

な機能を以下に示す。

- ① パケット通信中音声着信に対する機能選択
- ② パケット通信中音声着信を受けたことを示す鳴動・発番号の表示 (発番号表示は発ユーザが許容し

た場合のみ)

- ③ 着信履歴の保存
- 表2にユーザが移動機に設定する機能とそれに対する移動機の動作を示す。また、本機能に対応していない移動機の場合、ネットワークは音声着信の

表2 移動機の機能設定と動作  
Table 2 Setting for Mobile Station Function by User.

機能設定	着信応答	留守番電話	着信転送	着信通知
鳴動	鳴動は継続	一定時間鳴動		
着信履歴	着信履歴あり			
パケット通信	中断 終話後復帰	継続		

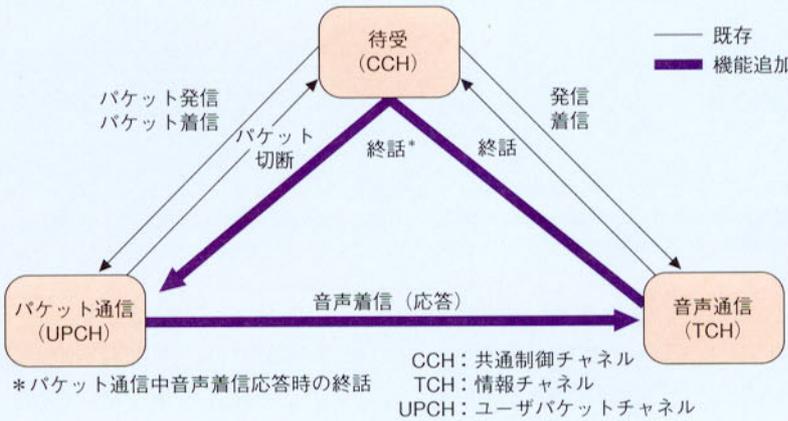


図1 状態遷移  
Figure 1 Transition Diagram of Communication Status.

通知を行わずに発信呼を「ただいまパケット通信中」である旨のガイダンスに接続する。

■状態遷移

本機能における状態遷移を図1に示す。待ち受け時から通信を開始する場合、パケット通信であればユーザパケットチャンネル (UPCH) に移行し、音声通信であれば情報チャンネル (TCH) に移行する。また、通信を終了した場合には、共通制御チャンネル (CCH) での待ち受け状態に復帰する。

本機能追加では、パケット通信中にUPCH上で音声着信を通知するとともに、パケット通信中 (UPCH) から音声通信 (TCH) に対する応答、および終話後のパケット通信中復帰を実現する。

音声通信移行時には、TCHを割り当てるまでのネットワークと移動機との情報送受信をUPCH上で行うことにより、パケット通信を行っているUPCHから、音声通信を行うTCHにCCHを経由せずに直接移行することができる。これにより一度CCHを経由する方法に比べ移動機の周波数切替/同期の回数を減らせるため、接続遅延の減少を図るとともに、干渉などによる周波数切替時の同期確立失敗の危険を回避することで信頼性も確保できる。

切断/留守番電話接続/着信転送処理

■処理概要

パケット通信中の移動機に対する音声着信が発生した場合には、ネットワークは移動機に対する音声着信の通知を行う。移動機では、着信呼に対する動作 (切断/留守番電話接続/着信転送) をネットワークに要求することができる。これを通信中選択機能という。これにより、要求された動作が契約条件により許容されるならば、処理が行われる。

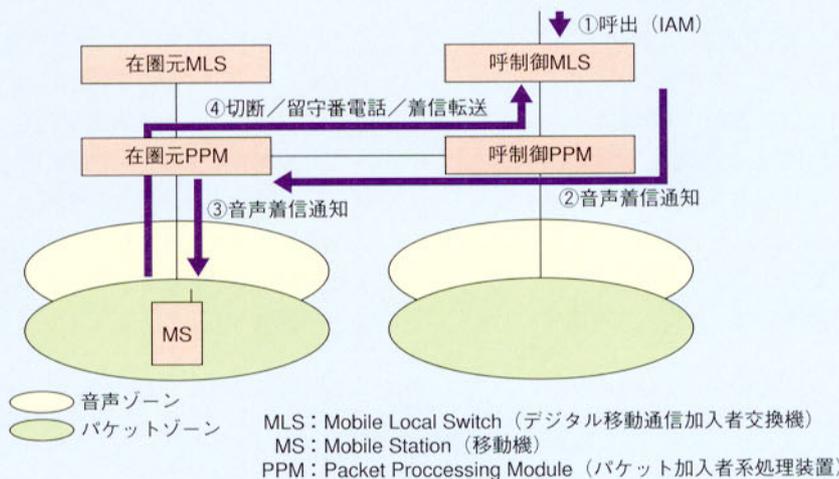
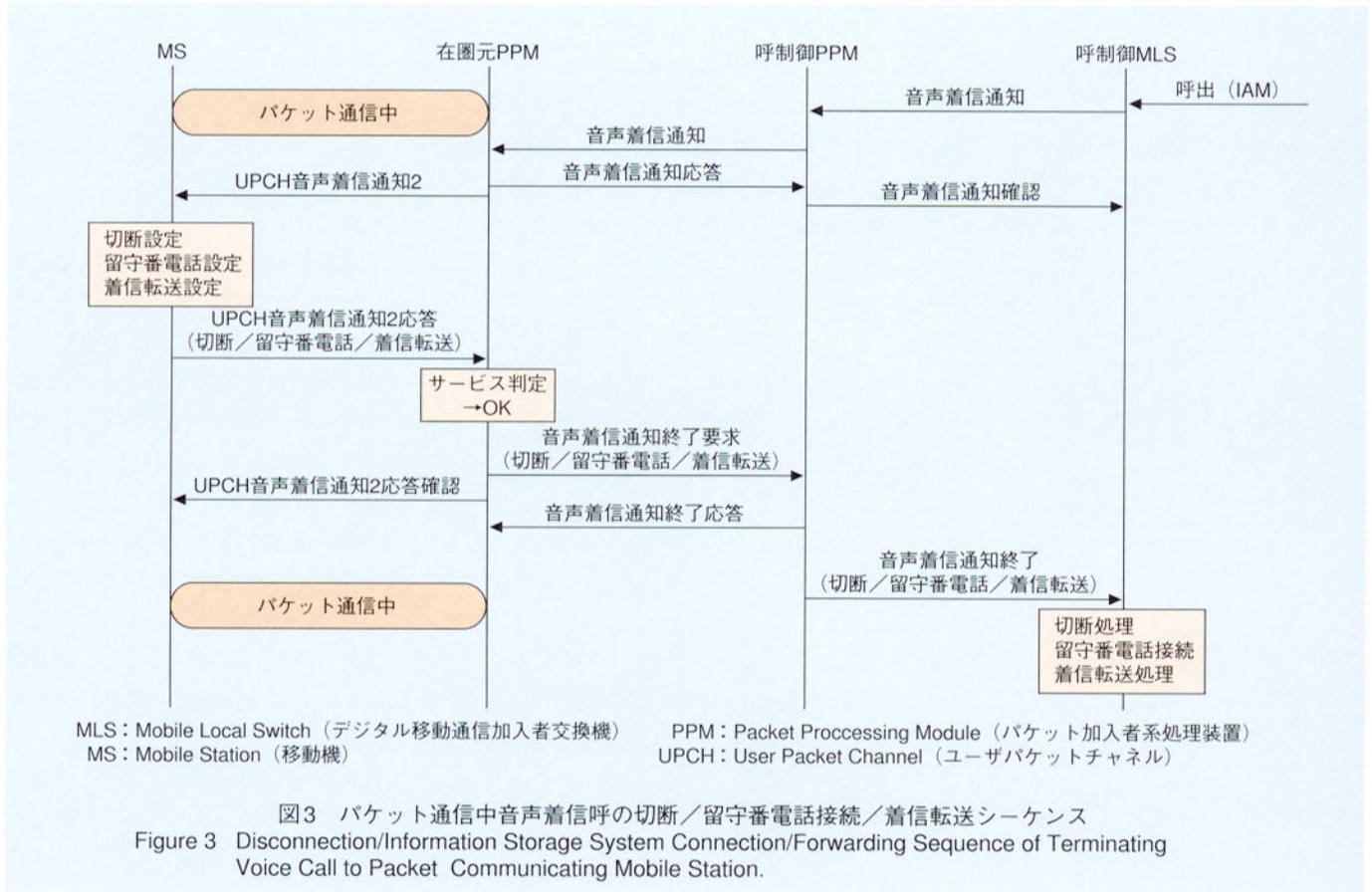


図2 パケット通信中音声着信着信呼の切断/留守番電話接続/着信転送処理概略図  
Figure 2 Outline of Disconnection/Information Storage System Connection/Forwarding Procedure of Terminating Voice Call to Packet Communicating Mobile Station.



■処理詳細

図2に処理概略図を、図3にシーケンスを示す。これにより処理詳細を記述する（以下に示される丸数字は図2で示される動作を指す）。

デジタル移動通信加入者交換機（MLS：Mobile Local Switch）において通知された呼出①が、パケット通信中の移動機に対するものと判断された場合、パケット加入者系処理装置（PPM：Packet Processing Module）に対して音声着信通知を送信する②。このときのMLS、PPMをそれぞれ呼制御MLS、呼制御PPMと呼ぶ。呼制御MLSでは音声着信呼の接続/切断/留守番電話接続/着信転送の処理に関する制御を行う。呼制御PPMでは音声着信通知の処理に関する制御を行う。

呼制御PPMでは、移動機が在圏しているPPM（在圏元PPM）に対して音声着信通知を送信する。在圏元PPMは該当移動機がパケット通信中であることを確認したことを呼制御

MLSに音声着信通知確認で通知し、移動機に対して音声着信呼が発生したことをUPCH音声着信通知2で通知する③。

呼制御MLSでは呼制御PPMから音声着信通知確認を受信することにより、発側ユーザにパケット通信中移動機に対する通知が開始されたことをガイダンス1（表3）で通知する。

このとき、在圏元PPMでは移動機のパケット通信中PPM間チャンネル切替[3]が発生した場合、在圏元PPMをチャンネル切替先のPPMに変更するとともに、音声着信通知中の状態を継続できるようにしている。

移動機ではこれに伴う着信呼に対す

る動作が切断/留守番電話接続/着信転送の場合には、UPCH音声着信通知2応答を在圏元PPMに送信し④、その後パケット通信をそのまま継続する。

在圏元PPMでは移動機が要求したサービスを、音声着信通知終了として呼制御PPMを介して呼制御MLSに通知する。呼制御MLSでは音声着信通知終了に設定されたサービスに従い動作を行う。ただし、留守番電話接続や着信転送を行うには加入者が契約していることが必要のため、在圏元PPMで判定し未契約の場合には移動機に対して再度応答するように指示する。

また、移動機が切断を要求した場合には、呼制御MLSは発側ユーザにガ

表3 ガイダンス例  
Table 3 Examples of Guidance.

- ガイダンス1：「おかけになった電話は、ただいまパケット通信中です。呼び出しを通知致しますのでしばらくお待ち下さい。」
- ガイダンス2：「通知致しました。しばらくたってからおかけ直し下さい。」
- ガイダンス3：「ただいま呼び出し中です。しばらくお待ち下さい。」

イダンス2 (表3) を流した後、着信呼を切断する。

## 音声移行処理

### ■処理概要

パケット通信中の移動機に対する音声が着信通知に対して、移動機は音声通信への移行をネットワークに要求することができる (通信中選択機能)。

これによりネットワークではTCHを割り当てて、移動機の音声通信を開始させる。

### ■処理詳細

呼制御MLS/PPMと在圏元MLS/PPMがそれぞれ同一の場合として、図4に処理概略図を、図5にシーケンスを示す。これにより処理詳細を記述

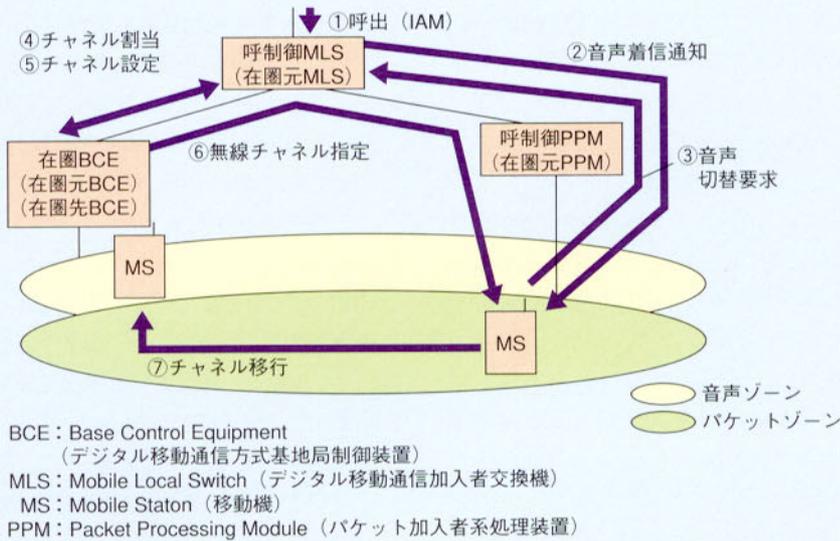


図4 パケット通信中からの音声通信移行処理概略図 (その1)

Figure 4 Outline of Transition Procedure from Packet Communication to Voice Communication (Case 1).

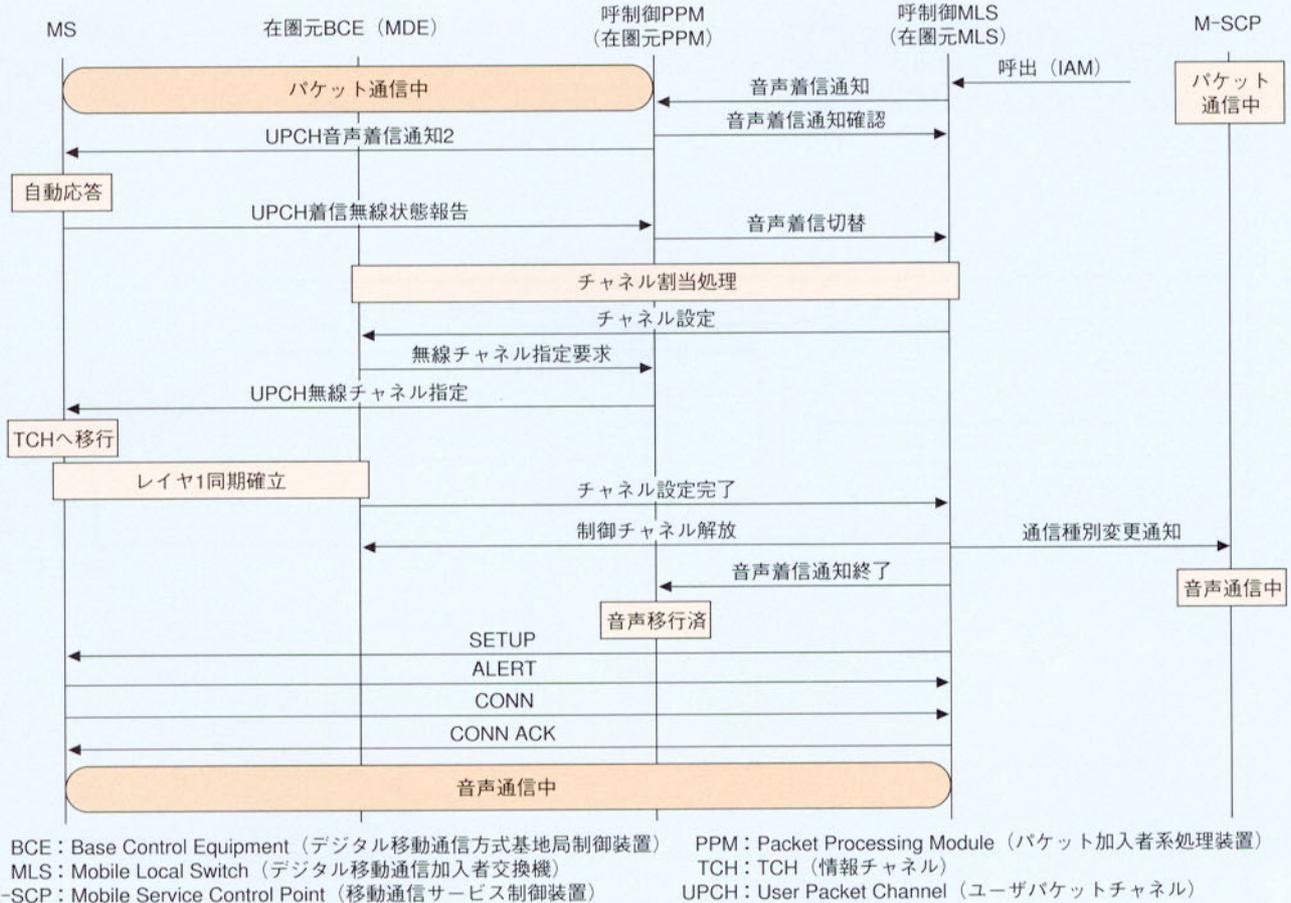


図5 音声が着信によるパケット通信から音声通信への移行シーケンス (その1)

Figure 5 Migration Sequence from Packet Communication to Voice Communication Starting with Termination Voice Call (Case 1).

する（以下に示される丸数字は図4で示される動作を指す）。

音声着信を通知された①②パケット通信中の移動機は音声通信に移行し着信呼に接続することを要求するために、呼制御PPMにUPCH着信無線状態報告を送信する③。これにより呼制御PPMは呼制御MLSに音声着信切替を通知する。呼制御MLSでは在圏デジタル移動通信方式基地局制御装置（BCE：Base Control Equipment）との間でチャンネル割当④、チャンネル設定⑤を行うことにより、移動機が音声通信を行うための通信回線を設定する。また、チャンネル選択時、在圏BCEは移動機における無線チャンネルの受信レベルを必要に応じて問い合わせる。

在圏BCEは選択したTCHを無線チャンネル指定により呼制御PPMに通知し、呼制御PPMではUPCH無線チャンネル指定により移動機に通知する⑥。

移動機ではこれにより、周波数切替を行い指定されたTCHにおいて音声通信を開始する⑦。レイヤ1の同期確

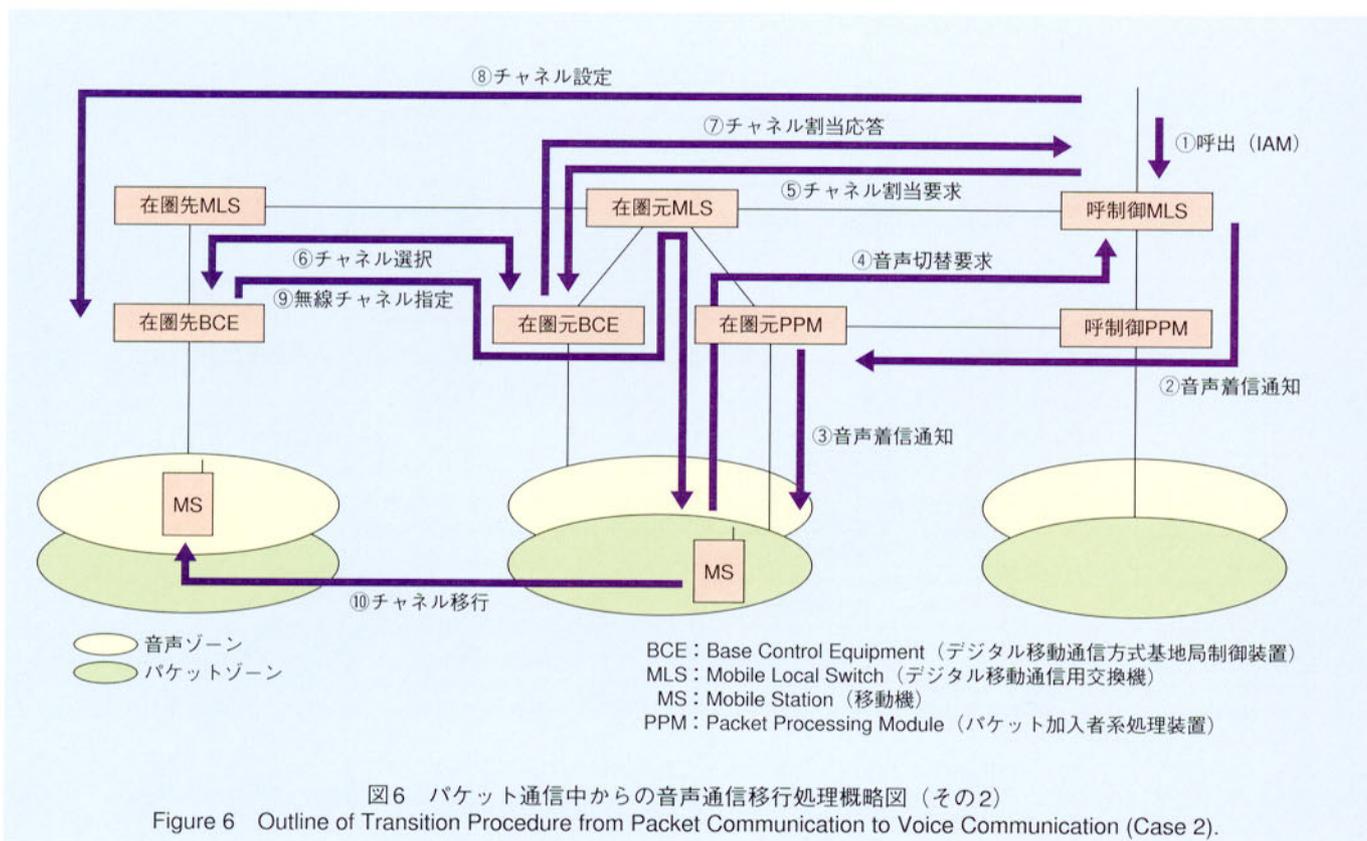
立が完了すると在圏BCEは呼制御MLSに対してチャンネル設定完了を通知する。これを受けて呼制御MLSは、在圏BCEに制御チャンネル解放を、移動通信サービス制御装置（M-SCP：Mobile Service Control Point）に通信種別変更通知を、呼制御PPMに音声着信通知終了を、移動機にSETUP（呼設定）を送信する。移動機からのALERT（呼出）を受信すると、発側ユーザーにガイダンス3（表3）を流した後、リングバックトーンを出す。以降、CONN（応答）受信、CONN ACK（応答確認）送信により音声通信中となる。

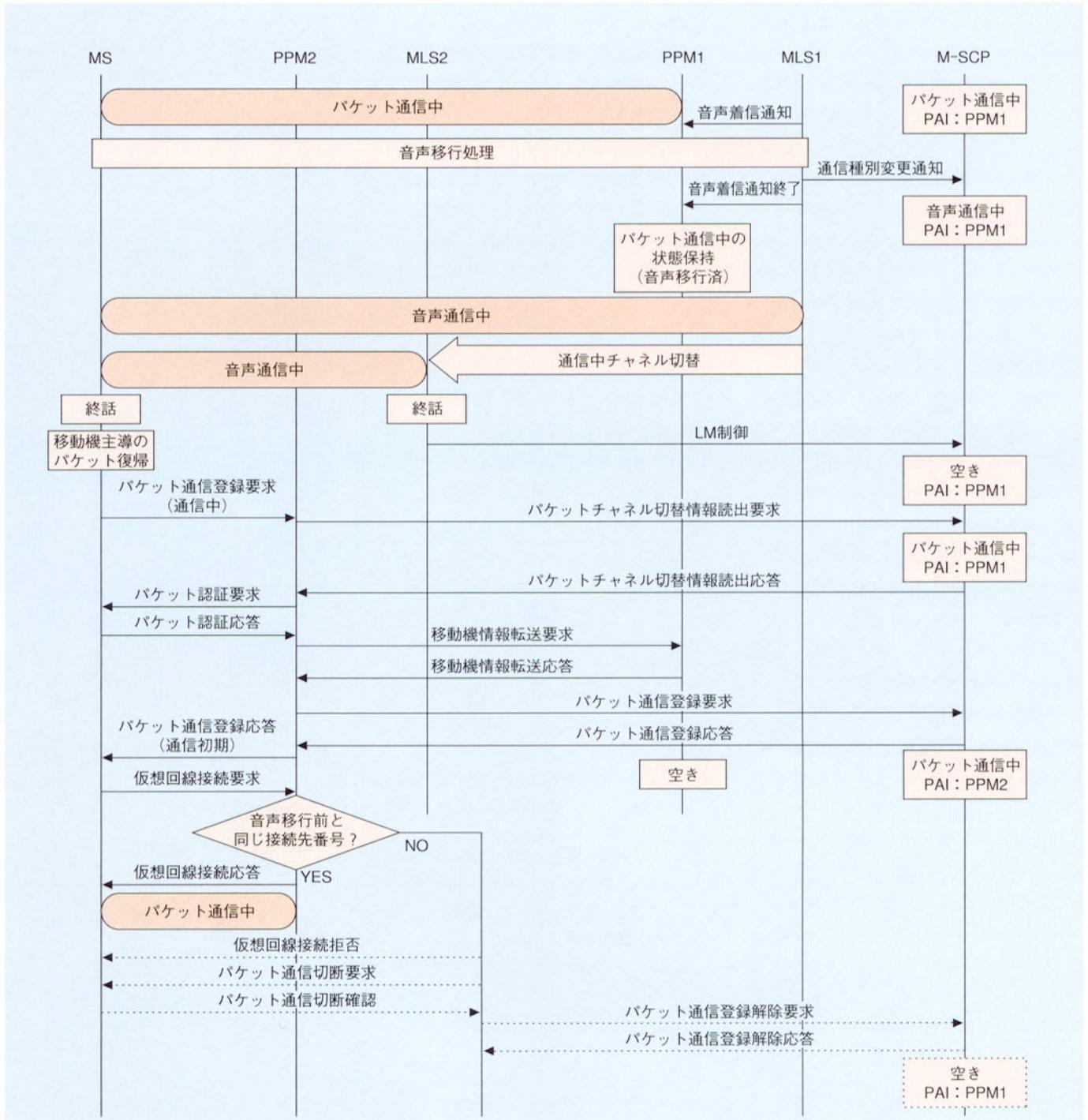
呼制御MLS/PPMと在圏元MLS/PPMが異なる場合、またさらに割り当てられるTCHが在圏元BCEとは異なるBCE（在圏先BCE）で管理されている場合も想定される。このときの音声移行処理として、図6に処理概略図を示す。これにより音声着信通知中に発生する移動機のパケット通信中PPM間チャンネル切替に対応し、またTCH選択において通常の音声着信と

同等の処理が可能となる。

#### ■パケット呼識別番号の管理

これまでの音声接続における装置間インタフェースでは、呼接続など呼に対応した信号は、BCEとMLSの間で認識される論理番号（RLN）を利用して、呼の識別を行っていた。このような既存のインタフェースを、パケット通信中音声着信に利用した場合には、BCE-PPM間で授受される呼対応の信号も、RLNを管理しているMLSを経由して信号の伝送を行わなければ、呼の識別ができない。したがって、特に呼制御MLSと移動機が在圏するMLS（在圏元MLS）が異なるような場合、在圏元BCE-在圏元PPM間の信号は、着信を受け付けて在圏元BCEとのRLNを管理しているMLS（呼制御MLS）および呼制御PPMを経由することになり、局間信号の増加を招く危険があった。そこで、装置間インタフェースにPPMとBCE間で呼の識別をするためのPRLN（パケット呼識別番号）を新たに定義し、在圏元BCE-在





MLS : Mobile Local Switch (デジタル移動通信加入者交換機)  
 MS : Mobile Station (移動機)  
 M-SCP : Mobile Service Control Point (移動通信サービス制御装置)  
 PAI : Packet Area Identity (パケットエリア番号)  
 PPM : Packet Processing Module (パケット加入者系処理装置)

図7 音声通信からパケット通信への復帰シーケンス  
 Figure 7 Packet Communication Restart Sequence from Voice Communication.

圏元PPM間で信号の授受を行う際に、呼制御MLSおよび呼制御PPMを経由せずに信号を伝送しても、呼の識別ができるようにして、局間信号の軽減を図った。

なお、このPRLNは「音声着信通

知」受信時にPPMにて割り当て、「音声着信切替」および「パケット着信切替チャンネル割当要求」によって在圏元BCEに通知する。在圏元BCEでは、PRLNを呼対応に管理し、在圏元PPMとの間の信号に付与する。音声着信完

了時、在圏元BCEおよび在圏元PPM双方でPRLNを解放する。

■音声通信移行後のパケット通信への復帰

図7にシーケンスを示す。これによ

り音声通信移行後のパケット通信への復帰について記述する。

PPM1では移動機が音声通信に移行した後、終話後にパケット通信への復帰を可能とするために、パケット通信中の状態を継続しておく（音声移行済状態）。この状態において移動機へのパケット着信が発生した場合には、上位アプリケーションの再送機能による回復が期待できることなどの理由から、PPM1において保留することなくこれを破棄する。

移動機は音声通信を行いながら通信中チャンネル切替を行い、MLS2において終話する。このとき、MLS2においては通常の終話処理を行い移動通信サービス制御装置（M-SCP：Mobile Service Control Point）に対するLM制御により音声通信中の状態を空気に変更させる。

その後、移動機はパケット通信に復帰するために、移動機主導でパケット通信登録要求（通信中）を送信する。PPM2ではM-SCPからPAI（Packet Area Identity：パケットエリア番号）がPPM1であることを読み出し、PPM1から音声移行済の情報を引き継ぐ。これによりM-SCPのPAIをPPM2に書き換えるとともに、無線インターフェースにおけるパケットのシーケン

ス番号をリセットするためにパケット通信登録応答（通信初期）を返送することによりパケット通信への復帰処理を完了させる。

必要に応じて移動機とPPM2の間で仮想回線接続手順が行われる[4]が、PPM2では音声移行前と同じ接続先番号が示された場合のみ応答を返している。

## あとがき

本稿では、移動パケット通信システムにおいて新たに提供するパケット通信中の音声着信選択機能について述べた。今後もユーザ要望、市場動向を考慮したさらなる新サービスを追加していく予定である。

## 文献

- [1] 笹田、池田、宮崎：“PDCシステムにおける音声／パケット通信競合制御方式”，1995年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会講演論文集1，p.301（B-301），1995年9月。
- [2] 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 STD-27G，1998年5月。
- [3] 平田、杉山、外山、深澤、岡島：“移動パケット通信システム特集 3 ネットワークアーキテクチャ”，本誌，Vol.5，No.2，pp.16-20，Jul.1997。
- [4] 高橋、杉山、横手、澤柳、関崎：“パケット通信サービス接続先選択機能”，本誌，Vol.6，No.3，pp.30-34，Oct.1998。