

# 次世代方式ネットワーク技術特集

Special Issue of Next Generation Network Techniques

## IMT-2000 における網制御方式，信号方式

Network Control and Signaling Protocols for IMT-2000

IMT-2000 ネットワークでは，モバイルマルチメディアとグローバルローミングの実現のために，ATM やインテリジェントネットワーク技術を利用したサービス制御など，さまざまなネットワーク制御技術を適用する予定である。本稿では，IMT-2000 におけるネットワーク制御方式，および信号方式について概説する。

In the IMT-2000 network, DoCoMo is going to apply various network techniques such as ATM and service control that is supported by Intelligent Network techniques in order to offer various advanced services known as mobile multimedia and global roaming services. This paper presents an overview of the network techniques and the applied signaling protocols in the IMT-2000 network.

澤田 寛 平田 昇一 三木 睦丸 谷 直樹  
Hiroshi Sawada Syoichi Hirata Mutsumaru Miki Naoki Tani

### まえがき

次世代移動通信（IMT-2000：International Mobile Telecommunications-2000）システムは，モバイルマルチメディア，グローバルローミングの実現を目指して，2001年3月のサービス開始を目標に鋭意開発が進められている。DoCoMoでは，これらの要求条件を実現するために，無線区間の伝送方式としてはW-CDMA（Wideband Code Division Multiple Access）を採用し，またネットワーク制御方式としては，現在世界的に最も普及しているGSM（Global System for Mobile Communications）で使用されているネットワーク制御方式をベースとして，新たに必要となる能力を追加するための機能拡張を行っている。また，これらの検討結果はITU-T（ITU-Telecommunication Standardization Sector），ETSI（European Telecommu-

nications Standards Institute），TTC（The Telecommunications Technology Committee）へ積極的に提案を行っている[1]。

本稿では，上記方針に基づき現在DoCoMoで開発を進めているIMT-2000システムのネットワーク構成，伝達制御技術，プロトコル制御技術，サービス制御技術などのネットワーク技術について概説する。

### ネットワーク構成

IMT-2000 ネットワーク構成の概要を図1に示す。ネットワーク構成において既存PDC（Personal Digital Cellular Telecommunication System）網と比較して特徴的な点は，加入者系交換機であるA-MSC（Anchor Mobile Switching Center）内に加入者データを保存するVLR（Visitor Location Register）を配置している点と，M-SCP（Mobile Service Control Point）内

にモビリティ制御機能であるHLR（Home Location Register）と付加サービスの制御機能であるSCP（Service Control Point）とを分離・独立して定義している点である。

IMT-2000のネットワークへ適用する技術は，以下に示す4つに大きく分類される。

- ① W-CDMAを適用した，新しいRAN（Radio Access Network）およびMT（Mobile Terminal）を制御するための，アクセス系制御技術
  - ② 多様な通信速度／通信形態を特徴とするマルチメディア通信を提供するためにATMを適用した伝達系制御技術
  - ③ GSMをベースとした，モビリティ制御技術
  - ④ ローミング時にもホーム網と同じ付加サービスを提供するための，サービス制御技術
- 個々の技術について次章以降に説明

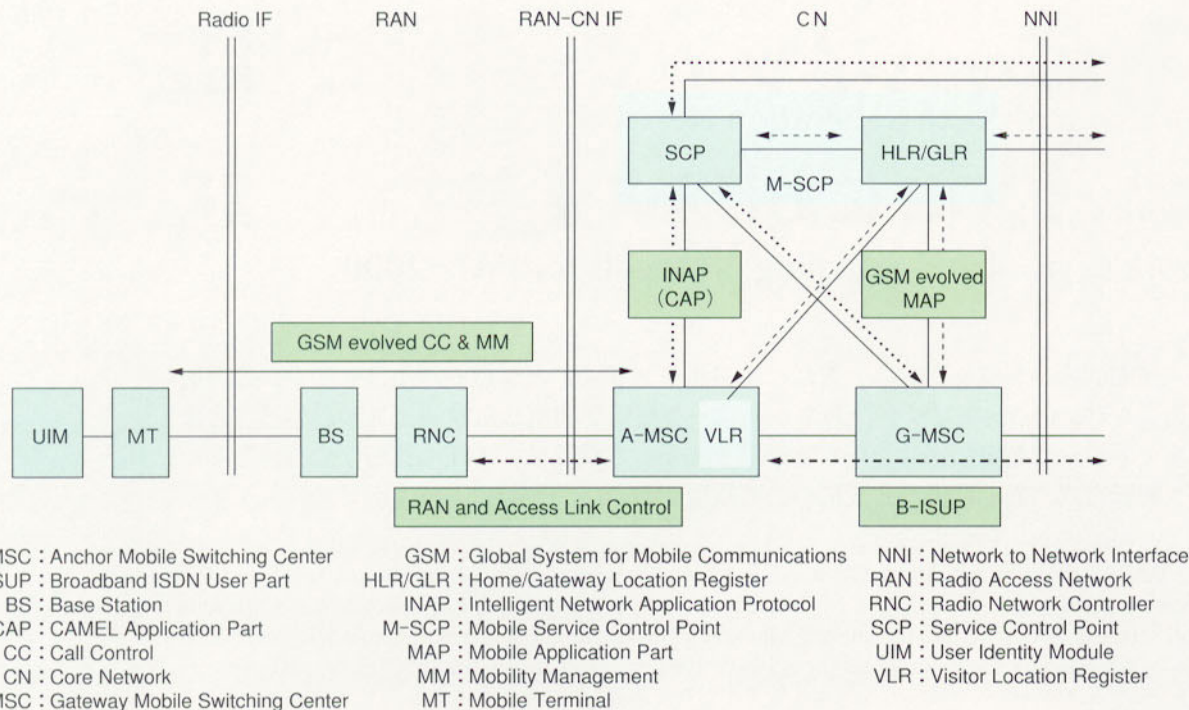


図1 IMT-2000ネットワーク構成  
Figure 1 IMT-2000 Network Architecture.

する。

## アクセス系制御技術

### ■ MT-MSC間制御

A-MSC (Anchor Mobile Switching Center) では移動機に対し、ユーザの通信制御を行う呼制御機能と移動機ユーザの移動に伴う移動管理機能を、呼制御 (CC : Call Control) プロトコルとモビリティ制御 (MM : Mobility Management) プロトコルにより実現している。CCでは呼の設定および解放などの基本呼制御に加え、ペアラ変更や交渉および付加サービスを制御する機能を実現する。さらにIMT-2000の新たな要求条件であるマルチコールや上下異速度通信などを実現する機能を具備する。MMでは、位置登録による移動管理制御、および移動機の正当性を確認する認証やユーザ識別子 (IMUI) を一時的な識別子 (TMUI) へ置き換えるセキュリティ制御などを実現する。上記CC/MMプロトコルは

GSMをベースにプロトコル開発が行われている。

### ■ RNC-MSC間制御

RNC-MSC間では、MT-MSC間でやり取りされるCC/MM信号をRAN内で透過的に転送する機能やページング、秘匿などのCN (Core Network) からRANへの指示を行なう機能が必要であり、これらの機能はRANAP (Radio Access Network Application Part) プロトコルによって提供される。また、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 技術の適用が想定されているRNC-MSC間において、音声などの低速度トラヒックは、AAL (ATM Adaptation Layer) type2の導入により効率的に伝送することが可能であり、これらの回線制御を行うプロトコルとして、現在ITU-Tにて標準化が進められているAAL type2 signalling protocol CS-1を適用する予定である。

## 伝達系制御技術

IMT-2000においてはマルチメディア通信の提供が必須であり、音声などの低速度通信から動画像などの高速度通信まで、多様なトラヒックの効率的な伝送や通信中のトラヒック量の変更、上下非対称速度の通信などが伝送・交換方式への要求として挙げられる。ATMはこれらの要求条件を満たす機能を有するため、IMT-2000ではCNの伝達系技術としてATM技術を適用することを想定して開発を進めている。B-ISUP (Broadband ISDN User Part) はITU-Tにおいて標準化されているプロトコルであり、ATM上のコネクションと呼の制御を行う機能を有するため、CNの伝達系制御のプロトコルとして、B-ISUPを適用する方向で開発を行っている。また、移動端末間における低速度符号化音声通信においては、 $\mu$ -lawへの符号化処理を実施せずに、CNをAAL type2を用いて

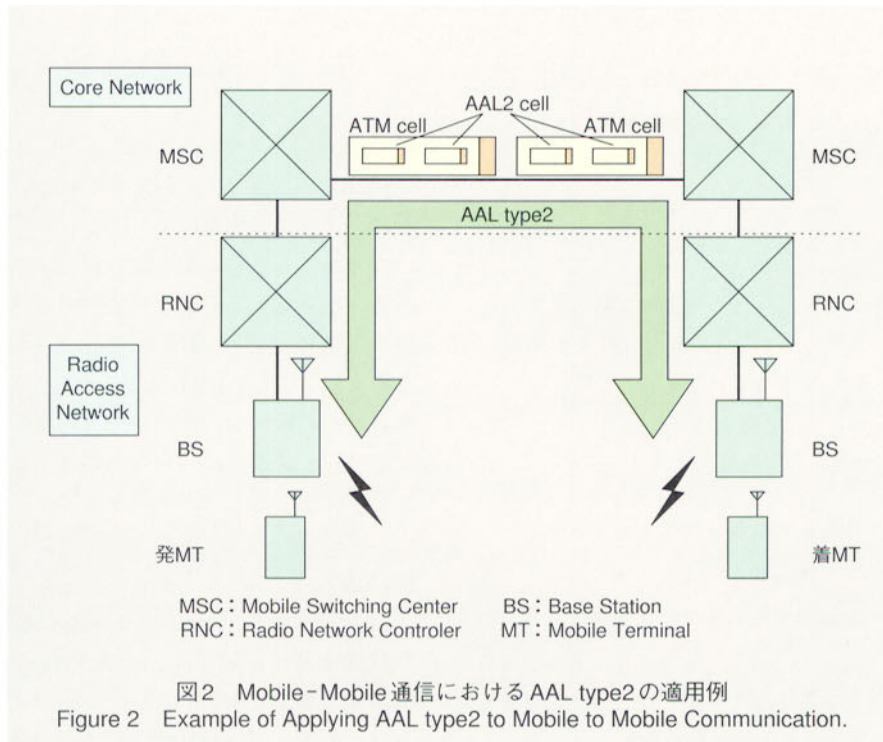


図2 Mobile-Mobile 通信における AAL type2 の適用例  
Figure 2 Example of Applying AAL type2 to Mobile to Mobile Communication.

透過的に伝送することにより、符号化処理による音声品質低下の防止と網リソースの効率的な使用が可能となる。そのため、図2に示すように、CNに対してもAAL type2を適用する検討を行っている[2]。

## モビリティ制御技術

移動通信ネットワークは、位置登録、認証、ページングのようなモビリティ制御が特徴であり、このような制御機能はMAP (Mobile Application Part) と呼ばれるプロトコルにより提供されている。DoCoMoでは現在PDC用のMAPを使用しているが、IMT-2000においては、GSM MAPを拡張したGSM evolved MAPを適用することにより、グローバルローミングの実現を目指す。

IMT-2000のモビリティ制御はPDCのモビリティ制御とは異なっている。理由は、ネットワーク構成において述べたように、IMT-2000ではVLR方式を採用しているため、MAPメッセージおよび手順が異なることによる。図3にIMT-2000における位置登録手順

を、図4に着信手順を示す。

図3に示すように、位置登録時にHLRから在圏するMSC/VLRにユーザーデータを転送しているため、それ以後の発信時などにHLRに対するアクセスが不要である。また、位置登録時に

一時的な識別子をユーザに対して割当て、その後のユーザ識別をその識別子で行うことにより、通信要求やサービス操作がどのユーザのものであるかを隠蔽することが可能となり、セキュリティの向上が図れる。

また着信時には、図4に示すように、着信呼ごとにHLRからVLRにローミング番号を問い合わせ、VLRにおいて呼ごとにローミング番号が割当てられる。このローミング番号は、通常の電話番号と同じ形式であるため、回線接続用の信号プロトコルとして、固定網において一般に使用されている回線対応信号を、移動通信網においても適用可能となる。

GSMを拡張する部分は、第1に、GSMでは着MSCまで回線を接続した後にページングを実施しているが、IMT-2000では図4に示すように、ローミング番号要求を受けたときにページングを実施する点である。これにより、ページング無応答時に、着MSCまでの無効回線保留を回避でき、回線使用効率を向上させることが可能となる。第2に、PDCで適用されている

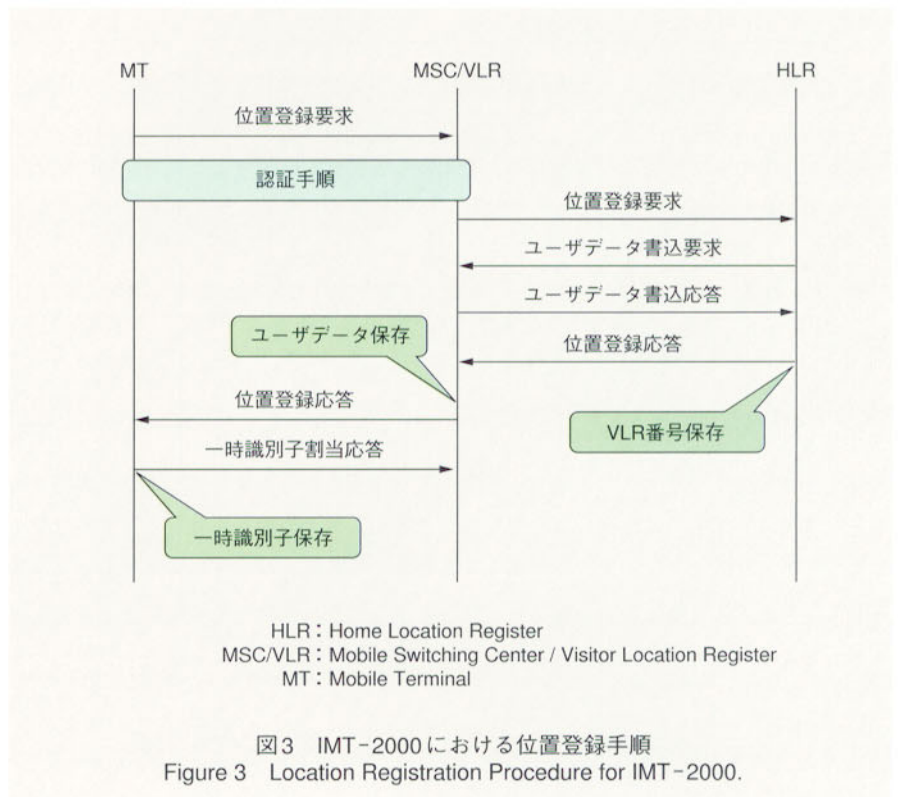


図3 IMT-2000における位置登録手順  
Figure 3 Location Registration Procedure for IMT-2000.

## サービス制御技術

### ■ VHE

VHE (Virtual Home Environment) とは、ユーザが他網にローミングしているときでもホーム網と同じ環境でサービスを楽しむことを可能とする環境のことである。VHEを実現することにより、より自由度の高いサービス開発環境の構築や、オペレータが提供するサービスを他オペレータのサービスと差別化することが可能となる。

### ■ CAMEL

CAMELはIN (Intelligent Network) を移動体通信に適用し、上記VHEを実現するためにETSIにおいて開発された技術である。現段階ではIN-CS1 (IN-Capability Set 1) をもとに開発されたCAMEL Phase2が完成している。また現在、IN-CS2の能力を要求条件とするCAMEL Phase3について検討が行われており、1999年末に完成する予

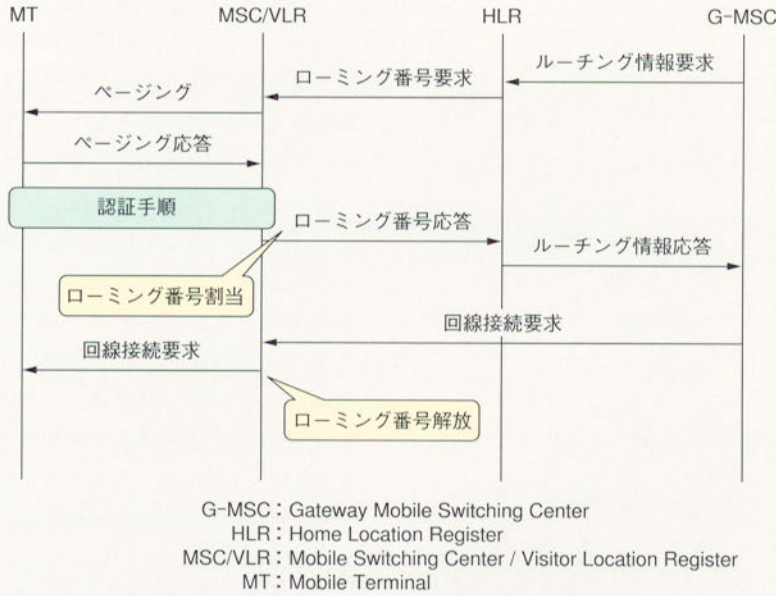


図4 IMT-2000における着信手順  
Figure 4 Mobile Call Termination Procedure for IMT-2000.

GLR (Gateway Location Register) を、他網のHLRと自網のVLRの間に導入する点である。これにより、他網ユーザがDoCoMo網へローミングしてい

る場合に、ホーム網のHLRに対するアクセス回数を削減することが可能となる。

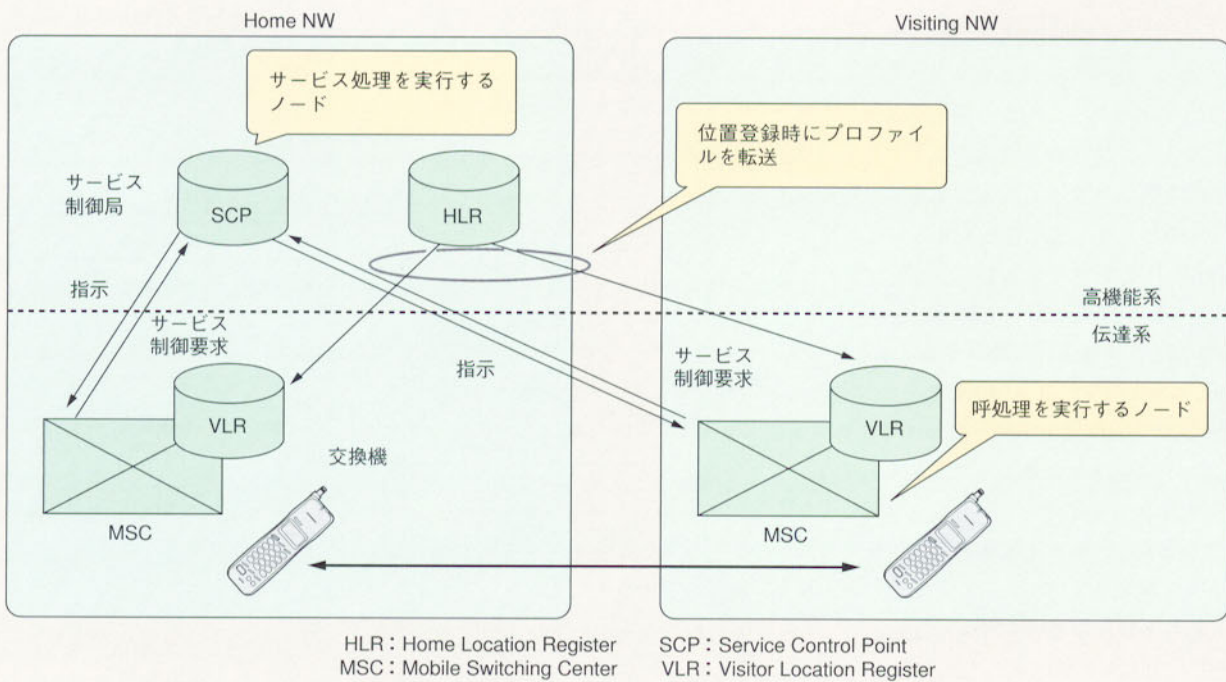
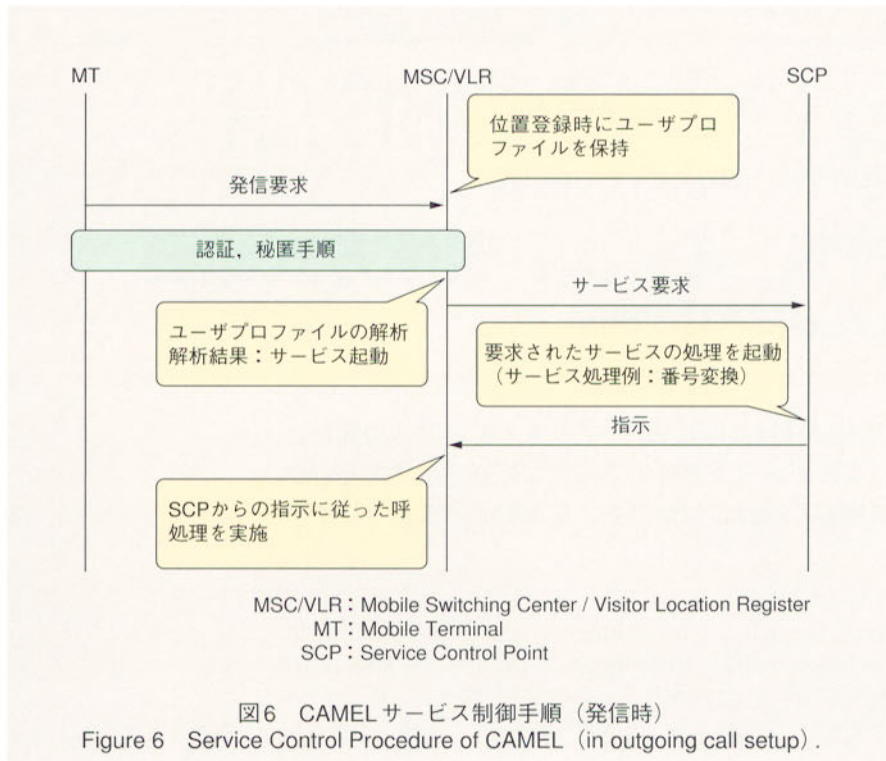


図5 CAMEL概要図  
Figure 5 Concept of CAMEL.



定である。

CAMELの網構成を図5に示す。INの基本網構成と同様に、サービス制御を行う高機能系（サービス制御局：SCP）と通常の呼処理を行う伝達系（交換機：MSC/VLR）の2つの機能に分類される。また、各ノードに配備される機能もINと同等の機能である。CAMELでは、伝達系が高機能系にサービス制御を要求する契機を表す情報は、HLRに保存されているユーザプロファイルに含まれており、位置登録時にVLRに転送される。CAMELによるサービス制御手順を、発信時を例に図6に示す。サービス処理はサービス制御局内のみで行われ、交換機では一切サービス処理が行われず、つまり、ユーザに対してサービスを提供してい

る場合においても、交換機が実行する処理動作は基本呼処理動作のみとなる。このように交換機からサービス処理を分離することにより、ユーザが他網にローミングしている場合においても、他網の交換機は基本呼処理動作を実行するだけでよく、ホーム網のサービス制御局がサービス処理を実行することにより、ホーム網で提供しているサービスをローミング時にも提供することが可能となる。

## あとがき

本稿では、IMT-2000システムで適用されるネットワーク技術について述べた。これらのネットワーク制御技術はグローバルローミングやモバイルマ

ルチメディアサービスの実現に欠かせない技術である。今後は、サービス導入に向けて更なる検討を充実させるとともに、第2世代システム（PDCシステム）との共存および円滑な移行についても検討を進める予定である。また、これらの検討結果を標準化機関へ提案し、国際標準化へ貢献していく。

## 文献

- [1] 山縣, 谷, 数崎: “IMT-2000 ネットワーク技術の標準化”, 本誌, Vol. 6, No.3, pp.52-56, Oct.1998.
- [2] 石田, 谷, 渡辺, 山縣: “次世代移動通信網におけるAAL type2制御プロトコルの提案”, 1998年電子情報通信学会ソサイエティ大会, 講演論文集I, pp. 335, Sep.1998.