

IMT-2000 ネットワーク技術の標準化

IMT-2000（次世代移動通信）ネットワーク技術の標準化は1993年にTTC（The Telecommunication Technology Committee）、ITU-T（ITU-Telecommunication Standardization Sector）で本格的に開始され、現在日本においては2001年のシステム導入を目標に活発に標準化のための議論が行われています。DoCoMoでは、モバイルマルチメディア、グローバルローミングの実現のためにIMT-2000 ネットワーク技術の世界標準化実現に向けて、国内のみならずITU-T、ETSIなどの標準化活動に積極的に貢献を図ると共に、アジアの国々とも協調した活動を行っています。本稿では、IMT-2000 ネットワーク技術の標準化について概説します。

記成果に基づき、『W-CDMA（Wideband Code Division Multiple Access）＋GSM（Global System for Mobile Communications）evolved Core Network』を基本方針にネットワーク技術の標準化に取り組んでいますが、この方針に基づくネットワーク技術の概要を図2に示します。コアネットワーク（CN：Core Network）をGSM信号プロトコルにマルチメディア化、VHEサポートなどのための拡張を加えることにより実現すると共に、無線アクセスネットワーク（RAN：Radio Access Network）にはW-CDMAサポートのための新技術や、伝送技術としてATM適用を考慮したネットワーク技術の標準化が現在TTC、ARIB（Association of Radio Industries and Businesses）、ETSI SMG（European Telecommunications Standards Institute Special Mobile Group）などを中心に行われています。個々の技術について次章以降に説明します。

IMT-2000 ネットワーク技術概要

■ IMT-2000機能モデル

ITU-T SG11では1993年よりIMT-2000 ネットワーク技術標準化の基本となるIMT-2000機能モデルの標準化に取り組んできましたが、1998年5月に開催された会合において、機能モデル勧告ITU-T Q.1711（Q.FNA）の作業を終了し、勧告化手続きを開始しました。本勧告に規定されている機能モデルを図1に示します。本機能モデルにはIMT-2000のための有力な無線アクセス方式であるCDMA（Code Division Multiple Access）サポート機能のほか、グローバルローミング提供時にユーザに利用網の違いを意識させないサービスの提供を目指すVHE（Virtual Home Environment）機能や、次世代網における主要サービスとなり得るインターネットアクセスを含むパケット通信サポート機能などが盛り込まれています。

■ IMT-2000 ネットワーク技術

DoCoMoでは、ITU-Tにおける上

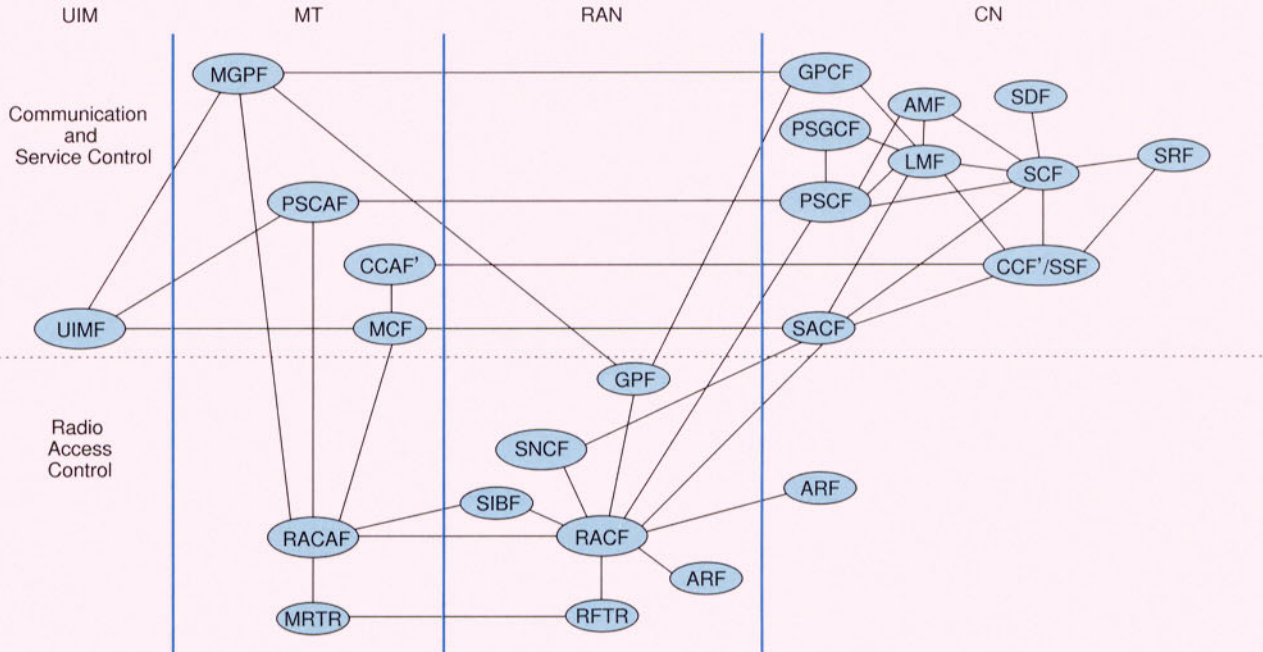
無線インタフェースレイヤ2, 3

TTC/ARIBにおいて現在検討されている無線インタフェースプロトコルアーキテクチャを図3に示します。レイヤ3は、ユーザ間の通信制御を行うCC（Call Control）、移動網特有のユーザのモビリティサポートを行うMM（Mobility Management）、およびW-CDMAにおける無線アクセス制御を行うRRC（Radio Resource Control）から構成され、PDC、GSMなどの第2世代システムからの発展を考慮した親和性の高い構成となっています。

やまがた かつひこ
山縣 克彦

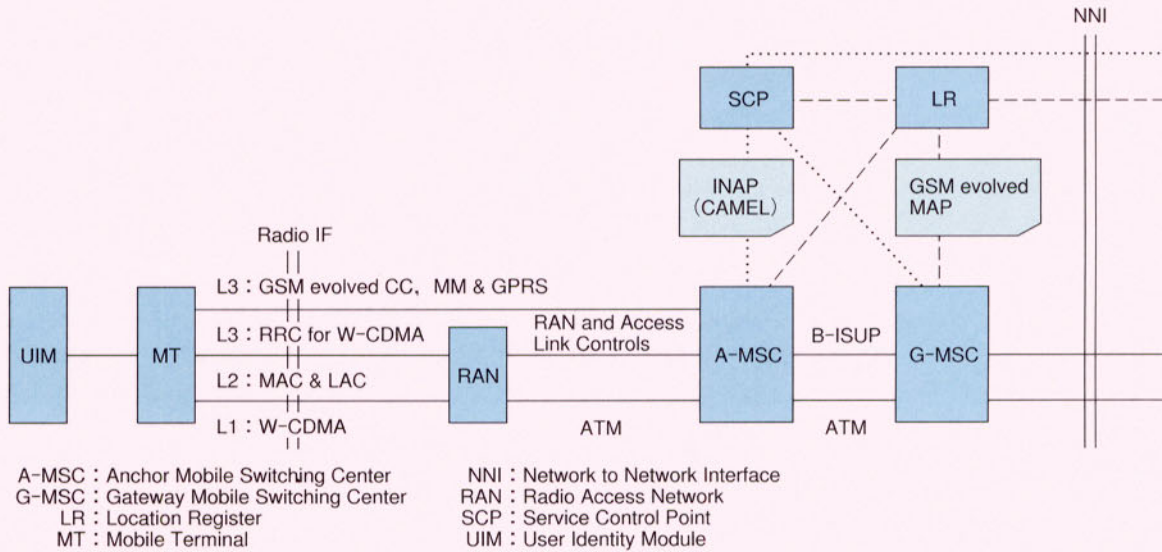
たに なおき
谷 直樹

やまざき まさみ
藪崎 正実



- | | | |
|--|---|---|
| ARF : Access Link Relay Function | MGPF : Mobile Geographic Position Function | RFTR : Radio Frequency Transmission and Reception |
| AMF : Authentication Management Function | MRTR : Mobile Radio Transmission and Reception | SACF : Service Access Control Function |
| CCAF' : Call Control Agent Function | MT : Mobile Terminal | SCF : Service Control Function |
| CCF' /SSF : Call Control Function/Service Switching Function | PSCAF : Packet Service Control Agent Function | SDF : Service Data Function |
| CN : Core Network | PSCF : Packet Service Control Function | SIBF : System Access Information Broadcast Function |
| GPCF : Geographic Position Control Function | PSGCF : Packet Service Gateway Control Function | SNCF : Satellite Network Control Function |
| GPF : Geographic Position Function | RACAF : Radio Access Control Agent Function | SRF : Special Resource Function |
| LMF : Location Management Function | RACF : Radio Access Control Function | UIM : User Identity Module |
| MCF : Mobile Control Function | RAN : Radio Access Network | UIMF : User Identification Management Function |

図1 IMT-2000機能モデル



- | | |
|---|------------------------------------|
| A-MSC : Anchor Mobile Switching Center | NNI : Network to Network Interface |
| G-MSC : Gateway Mobile Switching Center | RAN : Radio Access Network |
| LR : Location Register | SCP : Service Control Point |
| MT : Mobile Terminal | UIM : User Identity Module |

図2 IMT-2000ネットワーク技術概要

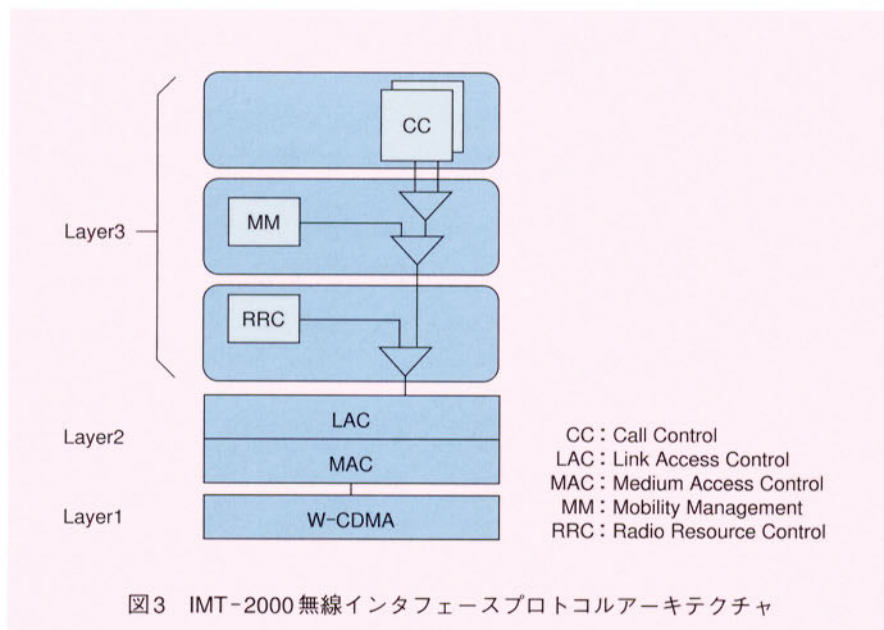


図3 IMT-2000無線インタフェースプロトコルアーキテクチャ

■レイヤ2

レイヤ2は、無線伝送方式に依存した機能を提供するMAC (Medium Access Control) サブレイヤと、レイヤ3メッセージの高信頼度転送機能を実現するLAC (Link Access Control) サブレイヤとに分離されます。LACサブレイヤに関しては、B-ISDN (Broadband ISDN) においてユーザデータ、制御メッセージの転送に用いられ、優れた再送機能を持つSSCOP (Service Specific Connection Oriented Protocol: ITU-T勧告Q.2110) をベースに、無線インタフェースへの適用を考慮した機能追加を行うことで検討が開始されました。今後更なる最適化およびパケット通信などのユーザデータ転送機能の検討を予定しています。

■CC・MM

CCは呼の基本接続制御や付加サービス制御などを提供し、MMは位置登録、認証などの移動管理に関する制御を提供します。GSMにて提供されているCC・MMを基にして、IMT-2000において提供するマルチメディアサービス能力を備えるための機能拡張の検討を現在進めています。例えば、CCに関しては、1対多通信能力、非対称通信能力、IMT-2000にて提供

するベアラ能力、柔軟なベアラ交渉能力などをサポートするための検討を進めています。また、MMに関しては、パケット通信のための移動管理との連携の強化を考慮した検討を進めています。

■RRC

RRCは、W-CDMA無線アクセスの制御を提供します。CDMA固有の技術であるダイバーシチハンドオーバーのサポートや、容量の最適化に欠かせない送信電力制御、さらにIMT-2000の大きな目標のひとつであるマルチメディアサービスサポートのために、複数通信の同時サポートやそれらの一括したハンドオーバーなど、従来のシステムにない、高度な機能の導入が検討されています。さらにマルチメディアの中心的役割を果たすことが予想されるパケット通信の効率的サポートを実現する無線リソース制御についても本格的に検討が開始されており、トラヒック状況に応じて使用チャンネルを切り替える制御などが提案されています。

RAN技術

IMT-2000の特徴の一つである、RANとCNの明確な機能分離の原則に

従い、RANは、ダイバーシチハンドオーバを含む高機能な無線アクセス制御を実行します。

伝送技術としては、さまざまなタイプのトラヒックのサポートおよび伝送路有効利用の観点からATMの導入が検討されており、ATM上で低速度トラヒックを高効率かつ最小遅延で伝送する技術として、AAL type2 (ATM Adaptation Layer type2) がITU-T SG13において標準化されました[1]。さらにAAL type2リンクの制御信号プロトコルが現在ITU-T SG11において検討されており、1999年3月の作業完了および勧告化手続き開始を目指して、活発に議論が行われています。

以上のようなRAN技術を後述するCN技術と接続するためのRAN-CNインタフェースは、現在TTC/ARIB、ETSIなどの地域標準化団体において検討が進められています。前述のAAL type2リンク制御プロトコルを適用した、同一端末上の複数通信などを考慮した複数コネクションの制御や、W-CDMAのための(ダイバーシチハンドオーバや送信電力制御のための)高機能なRAN内ノード間プロトコルの規定、さらにパケット通信サポートのための柔軟な無線リソース制御や移動端末の移動管理など、W-CDMAという無線技術により提供される能力を最大限引き出すように、現在検討が進められています。

CN技術

■伝達系制御技術

IMT-2000においては、低速度音声からデータ通信、高速度画像通信に至るまで、マルチメディア通信の提供が想定されており、これらを効率的にする伝送技術としてATM技術を適用することを想定しています。また、ATM技術の信号プロトコルとして開発されたB-ISUP (Broadband ISDN User Part) は、IMT-2000において想定される高度サービスの呼制御機能の多く

をすでに備えていることから、CN内呼制御プロトコルについては、B-ISUPをベースにした検討を進めています。

■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ます。DoCoMoでは現在PDC用のMAPを使用していますが、IMT-2000においては、GSMで使用されているMAPに機能追加したGSM Evolved MAPを適用することにより、ETSI SMGとの同一仕様化、グローバルローミングの実現を目指しています。

■サービス制御技術

IMT-2000においては、ユーザがホーム網において加入しているサービスを、他網にローミングしている場合においても、同じ操作性のもとで享受することが可能となることが要求されています。これはVHEと呼ばれており、オペレータが提供サービスにおいて他オペレータと差別化を図るために重要な技術です。VHEは、インテリジェントサービスを提供するために開発されたINAP (Intelligent Network Application Protocol) というプロトコルにより実現することが可能となります。ETSI SMGにおいては、このINAPをベースにしたCAMEL (Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic) という技術が開発されており、現在、このCAMELをベースにして、IMT-2000において必要とされる網サービス能力の検討を進めています。

パケット技術の動向

■GPRS拡張方式の採用

第3世代システムとして開発が行われているIMT-2000におけるパケット

技術としては、欧州で現在開発中で第2世代パケットシステムとして導入が予定されているGPRS (General Packet Radio Service) 方式を拡張させた方式の標準化を考えています。これにより、IMT-2000における主要な提供サービスと想定されるインターネットへの接続/情報配信 (コンテンツの提供など) などのデータ通信の分野においても、欧州との間のローミングサービスの提供が方式上可能となることが期待できます。

■ GPRS方式に対する拡張ポイント

第3世代システムとして想定されているある程度の長期間の適用に耐えられるために必要な拡張ポイントとしては、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 技術の導入による幅広い範囲での通信品質の保証、回線交換およびパケットの、より連携した形での効率的な制御の実現、高速通信を可能とするW-CDMA方式への対応などが考えられます。現在、これらの拡張ポイントをもとに、GPRS方式を機能拡張していくための検討を進めています。

あとがき

ネットワーク技術は、グローバルロ

ーミングサービス提供のための必須技術です。また、ネットワーク技術の標準化は、高機能なモバイルマルチメディアサービスをユーザにとってより快適に、そしてより効率的に提供するための重要な側面も併せ持っています。DoCoMoでは、『W-CDMA+GSM evolved Core Network』の方針に基づき、無線アクセス網に高度なW-CDMAサポート機能を盛り込むと共に、コアネットワークについてはGSM/GPRS信号プロトコルの高機能化により高度サービスのシームレスな提供を目指しています。また、モバイルマルチメディアへの本格的対応のために網のATM化を図っています。IMT-2000システムのこれらの目標を達成するために、DoCoMoでは今後も世界標準化に対する技術的貢献を継続していきます。

文献

- [1] 中村, 坪谷: “モバイルマルチメディアを実現するATM AAL type2標準化状況”, 本誌, Vol.5, No.4, pp.54-56, Jan. 1998.