

〈デジタル移動通信システム〉

2 網構成と信号方式

デジタル移動通信システムは、①大規模かつ経済的で柔軟性のある移動通信網の実現、②サービスの高度化・多様化へ対応するための局間信号方式、加入者系信号方式の高度化、という特徴を有する。本稿では、網構成と信号方式、ならびにサービス概要について述べる。

山本 浩治・高村 秀雄・内田 義夫・平田 昇一

ま え が き

近年、携帯電話・自動車電話に代表される移動通信に対する需要が、世界各国で急速に伸びており、大規模移動通信網の構築を可能とするシステムの開発・拡大が急務となっている。このシステムとして、無線区間にデジタル移動無線伝送技術を活用したデジタル移動通信システムが世界的に有力となっている。デジタル移動無線伝送技術の適用はISDNのIインタフェースと同様な汎用性・拡張性に富む高度な加入者系信号方式の移動無線区間への導入を可能とする。一方、ISDN化の進展する固定網においては、インテリジェントネットワークに代表されるように、通信網の柔軟性を保証する網の高度化指向が顕著となっている。移動通信網においても高度化指向を取り入れるためには、交換局間信号方式の高度化が必須である。

以上述べた両信号方式の高度化を実現することにより、高機能かつ多様なサービスが提供できる柔軟性のある大規模移動通信網の構築が可能となる。

本稿ではデジタル移動通信システムの網構成、サービス概要、局間系信号方式構成、加入者系信号方式構成、について述べる。

デジタル移動通信網の構成

■所要機能

自動ローミング、自動追跡接続を可能とする移動通信網は基本的に以下の3論理機能により構成されている¹⁾。①関門機能(G-MSC)：発信者からの直近に必要な機能で、ホーム機能の位置情報を参照し在圏局へルーティングする自動追跡接続機能。②ホーム機能(HLR)：網内固定点として、位置情報・加入者情報等を收容する網内データベースの機能。③在圏機能(V-MSC)：実際に在圏する移動機へ無線系を通じて接続制御する機能。

上記論理機能に加えて、他事業者網と相互接続するための料金精算機能、他網と網内信号方式の変換などが必要である。

これらの機能を網内のノードにいかにかに配備し、経済的な網構成をつくるかが重要となる。全国規模の移動通信網においては関門機能～在圏機能間および在圏機能～在圏機能間に通信回線が必要であり、網の展開初期にはメッシュ回線に対応可能であるが、網の展開が進むに伴い回線のコスト負担が増大する。このため、大規模移動通信網としては局間回線を収束中継できる移動用中継交換機能が必須となる²⁾。

さらに、ある移動通信網で登録されている加入者が他事業者の移動通信網においても連続的に通信サービスを受けることのできる自動ローミングサービスを提供するために、関門ローケーションレジスタ(GLR)が必要となる。GLRは、ローミング加入者の加入者データ、位置情報などを記憶するデータベースであり、以

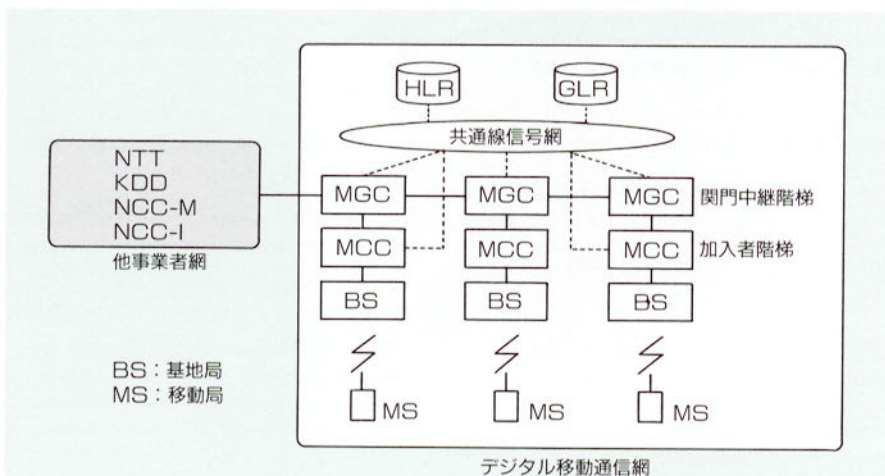


図1 デジタル移動通信網構成

下にGLRの動作概要を説明する。移動機は、他事業者へローミングすると、位置登録動作を行い、網側では他事業者の移動機であることを識別してGLRへアクセスする。GLRは、ローミング移動機の加入者データが存在しないと、ホーム網へアクセスして、加入者データを得て、GLRに格納する。以後は、GLRのデータにより発着信が行われ、移動機がさらに他事業者へローミングもしくはホーム網へ戻ると、ホーム網からの指示によりGLR内の加入者データを削除する³⁾。

■網構成

デジタル移動通信網は、網の経済化のために、移動関門中継階梯と移動加入者階梯の2つの階梯で構成し、データベースとしてHLR、GLRが存在する。

具体的な交換機としては、関門機能、相互接続機能、中継機能を移動通信関門中継交換機(MGS)、HLR、在圏機能をデジタル移動加入者交換機(D-AMS)で実現し、MGS設置局を関門中継移動通信制御局(MGC)、D-AMSおよび基地局制御装置(BCE)などの設置局を加入者系移動通信制御局(MCC)と呼ぶ(図1)。

デジタル移動通信 サービス概要

■ベアラサービス

(1) 音声通信サービス

無線区間ではVSELP音声符号化方式(低速度CODEC:11.2kb/s)を用いることから、ISDNと接続するためには移動通信網内で μ -lawとVSELP間の変換が必要である⁴⁾。

(2) 非制限デジタル通信サービス

無線区間は低速度(11.2kb/s)通信であるため、速度整合方式I.460に準拠したアダプタが移動通信網内に必要である⁴⁾。

(3) 音声/データ切替サービス

通信の設定後、移動側ユーザの希望により網の伝達機能は、音声またはデータに適宜切替可能とする。CODECを介してモデム信号を伝送することは困難なため、移動網内でテレサービスを意識し、モデ

表1 サービス項目

項目	サービス内容	
音声	11.2kb/s低速度音声符号化による音声通信サービス	
発信者番号通知	着信者に発信者番号を通知するサービス	
料金通知	発信者に通信料金を通知するサービス	
三者通話	通話中に第三者へ発呼し、通信中呼と保留中呼を切替可とするサービス	
加入者選択	コールウェイト	通話中状態のときに、第2呼着信に対してユーザが選択できるサービス
	着信転送	加入者が空き状態および通話中状態のときに、
	留守番	着信呼に対してユーザが選択できるサービス
データ通信	G3ファクシミリ	CCITT勧告T.30通信プロトコルによるファクシミリ端末通信サービス
	MNPモデム	クラス4をサポートするMNPモデム通信サービス

ム種別(変復調方式)対応に符号化する変換アダプタが必要である⁴⁾。

■テレサービス

通信チャネルを介して提供されるテレサービスとして、G3ファクシミリ、MNPモデム通信、ビデオテックス、ショートメッセージなどを可能とする。

■付加サービス

デジタル移動通信システムで提供する付加サービスを表1に示す。

信号方式

■インタフェース点

デジタル移動通信網の信号方式として定義すべきインタフェース点(参照点)は、デジタル移動通信システム方式概要P.17の図1に示した、B、C、D、E、J、K、Hのインタフェース点は、有線区間の信号方式であり、事業者間の共通仕様として定義されている。Aのインタフェース点は、事業者間の共通仕様として定義されておらず、事業者の自由となっている。また、無線区間の信号方式である U_m 点は、財団法人電波システム開発センター(RCR)において、「デジタル方式自動車電話システム標準規格」として策定されている⁵⁾。下記の局間系信号方式では、B、C、D、E、J、K、Hのインタフェース点の信号方式について述べ、また、加入者系信号方式では、 U_m のインタフェース点の信号方式について述べる。

■局間系信号方式

ISDNとの相互接続、移動通信網自体

の高度化、デジタルサービスの提供などを考慮し、回線対応部はISDNユーザ部(ISUP)を採用した。また、移動通信においては局間の回線設定機能(回線対応信号部)以外に、位置登録、自動追跡に伴う位置情報の参照などの機能を実現するために、局間にまたがる回線に対応しない回線非対応信号が必要となる。回線非対応部についてはISUPとの親和性が高く、サービス追加などに対して柔軟性のある新しい回線非対応信号部の構築が必要である。回線非対応信号は移動通信に限らず、固定網の高度サービス、網オペレーションなどにおいても必要になることから、これらと汎用性のある共通プロトコル化を狙った構成とする。具体的には、信号接続制御部(SCCP部)、トランザクション機能応用部(TCAP部)は標準版を適用し、移動通信に必要な固有な制御手順はTCAP上に応用サービスエレメント(ASE)の1つとして移動通信応用部(MAP)を新たに定義する。位置登録手順、発信接続手順、着信接続手順などは、個々のオペレーションの組合せとして定義する。局間系信号方式構成モデルを図2に示す²⁾。

■加入者系信号方式

(1) 信号方式構成

デジタル移動通信システムに適用する移動機モデルはシステムの拡張性を確保するために、機能のモジュール化思想が取り入れられ、①呼制御機能(CC)、②移動管理機能(MM)、③無線管理機能(RT)から構成し⁶⁾、無線区間に伝送される制御信

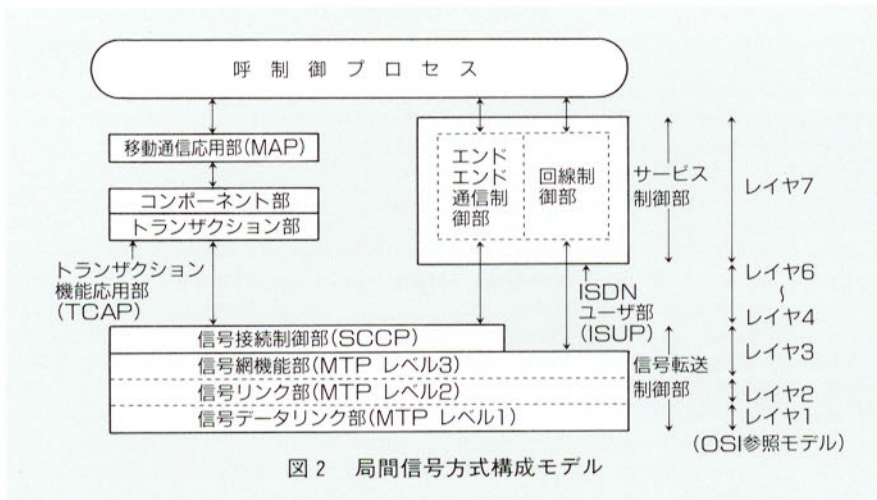


図2 局間信号方式構成モデル

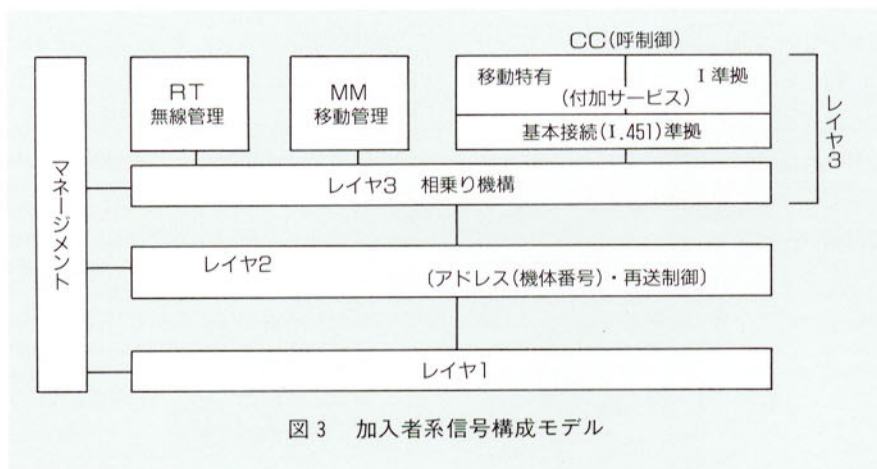


図3 加入者系信号構成モデル

号はそれぞれの機能要素ごとに分離した。また、伝送方式と制御信号の独立の発展性を確保するために、無線区間の信号構造はOSI参照モデルに準拠した3階層構成とする。図3に信号構成モデルを示す。また、無線周波数有効利用の立場からレイヤ3下部に各機能対応信号を必要に応じて同時に見掛け上1信号にカップリングして送受できる信号相乗り機構を設けた。これにより信号の独立性を保証するとともに、信号の効率的転送が可能となる²⁾。

(2) レイヤ3構成

RT/MM信号は、無線チャネルの設定、維持、切替に必要な制御に用いられる。これらの信号はサービス依存性が高いCC信号に比べ、むしろ低レイヤに対する依存性が高い。そこで、信号の拡張性よりもむしろ信号の効率性を優先させ、信号長が短くできるように、固定長を基本としたフォーマットを採用した。

CC信号はサービスの拡張性の保証、ISDNとの相互接続を保证するために、ISDNユーザ・網インタフェースレイヤ3 (I.451)に準拠した構成とした。しかし、無線区間の伝送能力の制約から、信号転送の効率化も考慮する必要があるため、信号シーケンスに関し以下の基本方針を採用した²⁾。

- ① 発信、着信などの基本呼接続は、I.451に準拠する。
- ② コールウェイティングなどの付加サービス用I.451プロトコルは、その手順が若干複雑であり、接続遅延時間などの面から問題となるため、I.451プロトコルに加えて移動通信手順を新たに定義した。

あ と が き

デジタル移動通信システムの網構成、

局間系信号方式構成、加入者系信号方式構成を述べ、さらにデジタル移動通信システムで実現するサービス概要について述べた。今後は、移動通信網のインテリジェント化へ向けて検討を進める予定である。

文 献

- 1) 中島, 山本, 澤田: 移動通信網における自動追跡ルーティング方式, 信学論, J72-B-II No.5, pp.191-200
- 2) 中島, 歌野, 山本, 鈴木: デジタル移動通信網における信号方式構成, 信学論, J73-B-II, No.11, pp.571-584
- 3) 平田, 澤田, 中島: 移動通信網間自動ローミング方式, 3年信学春季全大, B-348
- 4) 高村, 藪崎, 山本: デジタル移動通信網とISDNとの接続に関する検討, 3年信学秋季全大, B-254
- 5) デジタル方式自動車電話システム標準規格, 財団法人電波システム開発センターRCR STD-27 Apr., 1991
- 6) CCITT Recommendation Q.1062: Digital PLMN access signaling reference configurations, Oct.1988