

移動通信網を構成する伝送路の構成と課題

NTT DoCoMoの移動通信網を構成する伝送路については、第1種電気通信事業者としての独立した運営を図るため、県間伝送路を分社後5年間で構築するとともに、県内部分については伝送路の効率的利用に向けて各種施策を進めている。

本稿では、これら伝送路網の構築、利用に向けた取り組みについて、携帯・自動車電話網を中心に概説する。

いわさき ふみお
岩崎 文夫

まえがき

今日の移動通信網は、移動通信事業の分社に伴う網整備により、それまでのNTT一般電話網と一体的に構成されていた通信網から、移動網として分離・独立した網として構築された。この移動通信網においては、たとえば、東京の移動機と大阪の固定電話機との通話など、移動網内の呼の中継のために、移動網独自の全国ネットワークの伝送路が必要である。このため、伝送路についてはNTT固定網と資産分離可能なレベル（具体的には周波数単位）での分離を実施し、県間伝送路を中心に独自の伝送路の構築を進めている。

また、基地局と交換機間の回線の作成にあたり、県内部分について現在はその大半をNTTに業務委託しており、回線費用削減の観点から県内面以下の回線の効率的利用に向けて、I-MUX（基地局エントランス回線用多重変換装置）の導入などを進めている。

本稿では、こうした状況を踏まえ、県間伝送路を中心に移動通信網を構成する伝送路構成法と構築の考え方を述べると

ともに、県内部分については効率的な回線利用に向けた取り組みについて述べる。

伝送路網の構成

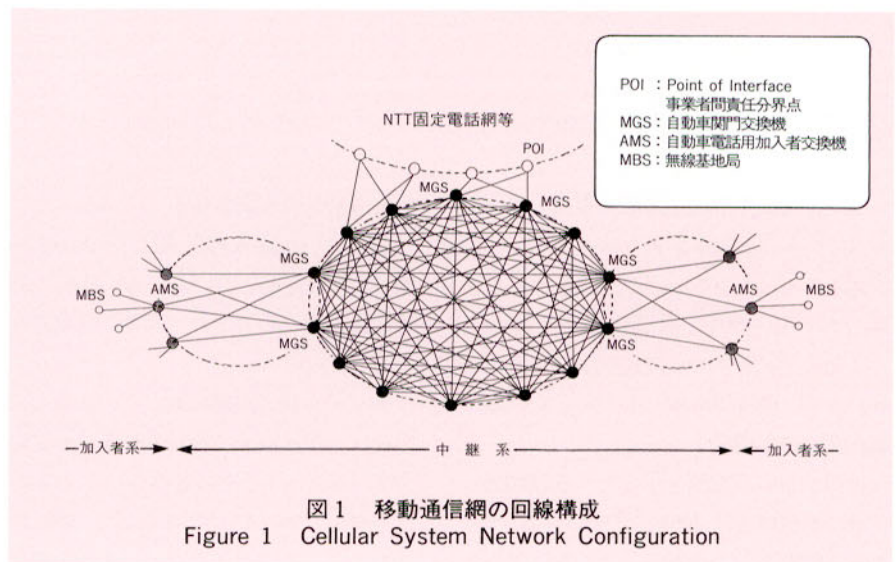
■伝送路ルートの基本構成

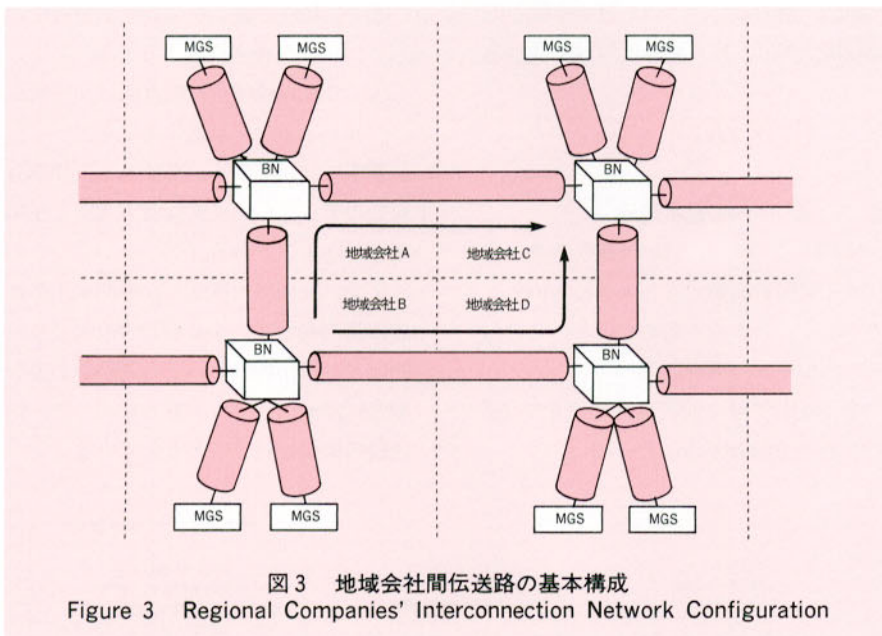
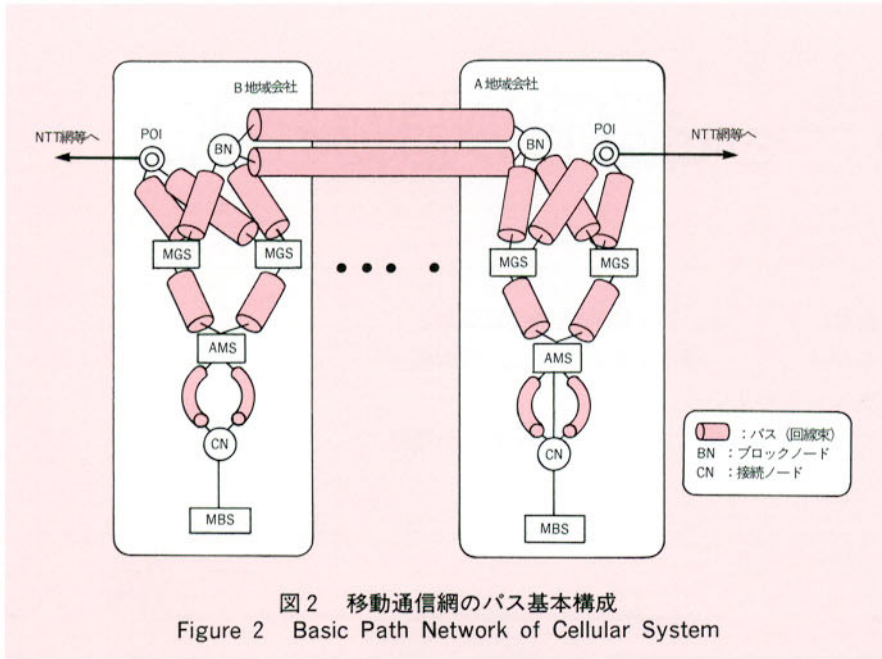
NTT DoCoMoでは、県間伝送路を分社後5年間で構築することをねらいとして、現在その建設を進めている。この伝送路のルートの構成は、

- ① 原則各県に設置されたPOIの設置都市を網羅すること

- ② 信頼性の観点から各地域会社ごとにループ網を構成すること
 - ③ これら地域会社相互間は、原則2ルートにより接続すること
- を基本に、新同期インタフェース (NNI) 対応のデジタルマイクロ波方式により構築を行う予定である。

また、交換機設置ビル、県間マイクロ波伝送端局ビル、およびPOI設置ビルの間など、都市内において伝送路が必要な場合には光ケーブル方式も使用して、伝送路の構築を行うこととしている。





なお、この県間伝送路網整備途上では、すべてのトラフィックを自らの伝送路だけで運ぶことはできないので、現在は県間部分の一部をNTTに業務委託しており、今後上記マイクロ波伝送路の整備に合わせて、順次巻き取ることとしている。

■パスの基本構成

携帯・自動車電話を中心とする移動通信網の回線構成は、図1に示すように、大きくAMS以上の中継系とAMS以下の

加入者系とに大別される。

さらに、中継系の回線は①MGS—MGS間の回線、②AMS—MGS間の回線、③MGS—POI間の回線から構成される。

デジタル伝送路網において、これらの回線は、伝送路上に設定される「一定の太さの束(以下、パスという)」に收容されるが、このパスを「どこどここの間に」「どのくらいの太さで」「どのような経路

(道筋)で」構成するかがパス構成の基本事項となる。

一般的にデジタル伝送路網では、回線(トラヒック)を特定のノード間に集束し、このノード間に52Mパス(約600回線分)などの大束のパスを設定することにより、通過局での回線編集を不要とする構成が網コスト、網運用などの面から有利となる。

移動通信網においても、この網のシンプル化を指向して、以下の考え方により52Mパスを基本とするパス網を構成することとしている。

- ① MGS—MGS間の回線は、メッシュ状に設定されるが、MGS—MGS間を結ぶ回線の各々は、52Mパス容量(約600回線)に比べるとかなり細く、MGSノード相互に単純に52Mパスを設定したのでは非効率となる。このため、回線の集束ノードを設け、この集束ノード間に52Mパスを設定し、MGS交換機相互には、NNI網の最小基本単位である1.5Mパスを設定する構成としている。この集束ノードをブロックノード(BN)と呼び、地域会社ごとに原則一カ所設置することとしている。このブロックノードは、異なる52Mパス相互間で1.5M単位の回線編集を行う機能を有している。

- ② AMS—MGS間の回線は、AMSがMGSに二重帰属する形でスター状に構成され、パスについても52Mパスを、原則AMS設置ビルからそれぞれのMGS設置ビルに設定する構成としている。なお、二重帰属先のMGSが同一ビルにある場合については、信頼性の観点からAMS—MGS間の52Mパスを2つの異経路で構成し、回線の分散収容を図っている。

- ③ MGS—POI間の回線は、原則それぞれのMGS設置ビルとPOI設置ビル間に52Mパスを設定するが、上記と同様にMGSが同一ビルにある

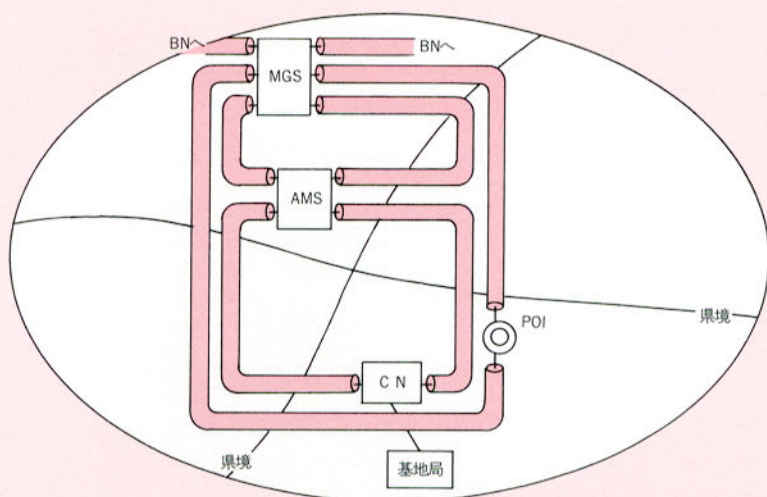


図4 地域会社内伝送路の基本構成
Figure 4 Network Configuration within Regional Company

場合については、信頼性の観点からMGS—POI間に52Mパスを2つの異経路で構成し、回線の分散収容を図っている。

- ④ AMS—MBS回線については、MBSが各県内に多数設置され、またその回線規模も小束であることから、そのすべてを自らの伝送路で構成することは困難である。したがって、AMS—MBS回線については、県間部分は、自らの県間伝送路に収容し、それ以下の県内部分については、NTTに業務委託することで回線を構成している。この県間部分と県内部分の接点にあたる伝送ノードを接続ノード(CN)と呼び、この接続ノードとAMS設置ビル間に県間伝送路を用いて52Mパスを2つの異経路で構成している。したがって、県内に設置されたMBSからの回線は、すべていったんこの接続ノードに集束され、接続ノードから県間パスを通じてAMSに至る構成を採っている。

これらパスの基本構成を図2に示す。

■伝送路の基本構成

ここでは、上述のパスが具体的にどの

ような形で伝送路ルート上に構成されるのかについて、伝送路を地域会社間、地域会社内に分けて見てみよう。

(1) 地域会社間伝送路の構成

各地域会社間を結ぶ伝送路ルート上には、上述のブロックノード～ブロックノード間のパスが設定され、地域会社を結ぶ(あるいは通過する)MGS—MGS間の回線がこれに収容される。

この地域会社間伝送路の基本構成を図

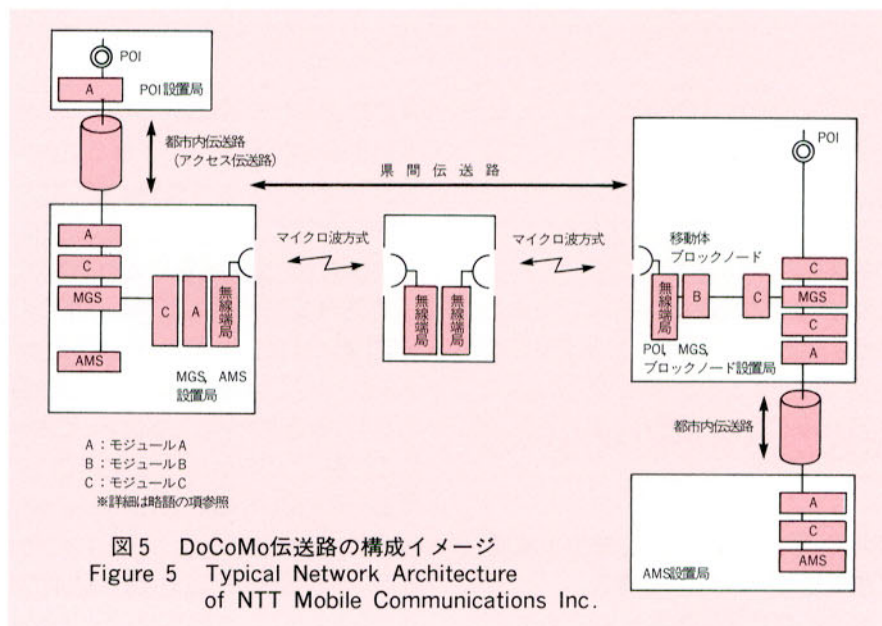


図5 DoCoMo伝送路の構成イメージ
Figure 5 Typical Network Architecture of NTT Mobile Communications Inc.

3に示す。ここで、MGS—MGS間の回線は、この図に示すように異なる2ルートに分散収容される。

(2) 地域会社内伝送路の構成

地域会社内伝送路は、①AMS—MGS間の52Mパス②MGS—POI間の52Mパス、および③AMS—CN間の52Mパスから構成される。

これらのパスの具体的な構成は、交換機、POI、接続ノードの地理的配置状況などにより異なるが、この地域会社内伝送路の基本構成例を図4に示す。

伝送路の構築ステップ

NTT DoCoMoの使用する県間伝送路については、第1種電気通信事業者としての独立な運営を図るため、分社後5年間で独自の伝送路網を構築するとともに、伝送方式は、方式容量の適切さおよび単独所有化の容易性を考慮して、マイクロ波伝送方式を主体とすることとしている。

この伝送路の構築にあたっては、分社時点では、移動網用の回線が収容されている区間について、NTTから52Mパス単位で設備の一部譲渡を受けることとし、分社以降はNTTからの追加譲渡および

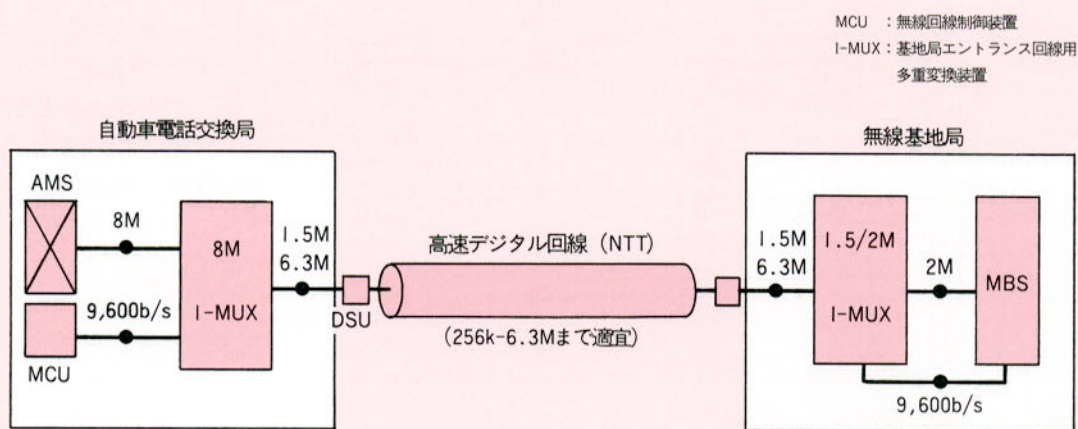


図6 I-MUXを用いた基地局回線の構成例
Figure 6 Example of Entrance Line for Mobile Base Station Using I-MUX

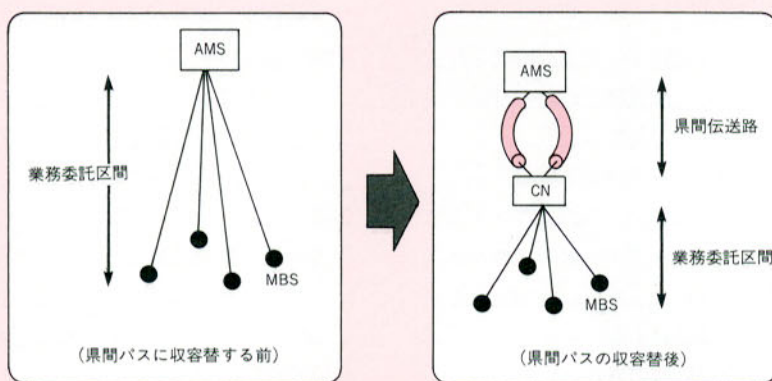


図7 基地局回線の構成変更による費用削減
Figure 7 Cost Reduction of Entrance Line

速デジタル伝送サービスとして業務委託が可能となるように、基地局エントランス回線用多重変換装置 (I-MUX) の開発・導入を行った。

このI-MUXは、従来の局内インタフェースをIインタフェースに変換するとともに、実際に使用している無線チャンネル数に応じた高速デジタル伝送サービス品目に整合させる機能を有している。

図6に、I-MUXを用いた基地局回線の構成例を示す。

■基地局回線の県間バスへの収容による回線費用の削減

AMS—MBS間の回線を構成面から見ると、前項と同様に、従来、移动通信事業がNTT内で一体的に営まれていた経緯から、AMSとMBS間を個々に結ぶ回線構成となっていた。したがって、回線区間も県を越える場合など長延となる場合が多く、分社後は、これが業務委託回線費用を増大させる要因となっていた。

このため、これまで分社前に作られた回線についても図7に示すように、県間部分は、前述のAMS—CN間に設定された県間バスに収容替えることにより、県内部分のみを業務委託区間とすることで回線費用の削減を図った。

NTT DoCoMo自らの投資により、4/5/6GHzの周波数単位でNTT網とは分離した伝送路網に移行することとしている。

図5に県間伝送路を中心とする伝送路の構成イメージを示す。

なお、県内伝送路については、前述のように原則としてNTTへの業務委託としている。

伝送路の効率的利用への取り組み

■基地局エントランス回線用多重変換装置 (I-MUX) の導入

従来、移动通信事業がNTT内で一

体的に営まれていた経緯から、AMSとMBS間の回線については、局内インタフェースである8Mbit/sおよび2Mbit/sなどのインタフェースを使用して構成され、分社後はこれがNTTへの業務委託となった。この場合、NTT網の回線設定単位が1.5Mbit/sであることから、実際に使用している無線チャンネル数を考慮すると非効率となるケースが多い。このため、この局内インタフェース (8Mbit/sまたは2Mbit/s) を専用線サービス約款に定められたIインタフェース (1.5Mbit/sまたは6.3Mbit/s) に変換することによって任意の品目の高

あとがき

移動通信網を構成する伝送路網の構築は、特に回線コスト削減の視点から重要な課題である。本稿では県間伝送路を中心にその構成法などを述べたが、今後はさらに基地局までの回線をいかに経済的に構築するかが課題であり、ハーフレート技術、ADPCM技術の導入など回線の

利用効率をさらに高める技術の導入とともに、無線方式などの適用による基地局エントランス伝送路の構築など、県内面以下の伝送路の構築も課題である。

また、伝送路関係の業務面については、伝送路の計画から設計、開通、保守までの業務を効率的に実施していくため、その体制の確立と併せて回線系のデータベース化や回線設計システムなどオペレーションシステムの構築なども課題であり、

現在その検討を進めている。

最後に、本稿が移動通信網における伝送路網構成の理解に少しでもお役にたてれば幸いである。

系の主な略語の説明

パス

回線束

回線を多重化したビル〜ビル間の伝送能力の単位であり、伝送システムによって提供されるネットワークの管理単位でもある

BN

ブロックノード

DoCoMoグループ会社間の通信を効率的に伝送するため設置するノードであり、トランスアクセス機能としてモジュールB（後述）を設置し、回線の集束・分散を実施する

CN

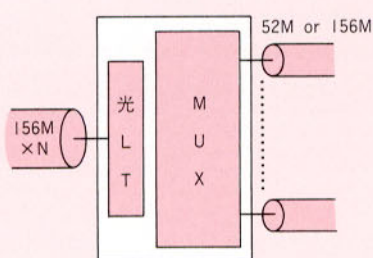
接続ノード

AMS—MBS間に設置し、AMS—CN間のパス設定または、I-MUXによる多重化などのノードとして設置する

モジュールA

FTM形高速終端中継装置

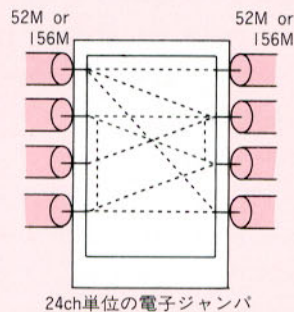
複数の52Mbit/s信号を直接大容量の伝送路信号(156Mbit/s×N)に多重化する



モジュールB

XCM-1形クロスコネクト装置

複数の52Mbit/s信号に対し、24CH(1.5Mbit/s)単位に電子的に回線を設定する



モジュールC

TCM-1形多重変換装置

複数の既存インタフェース低速信号を52Mbit/s、156Mbit/s信号に多重化する

