

移動通信情報蓄積システム (MIS)

Mobile Communications Information Storage System (MIS)

留守番電話サービスの著しい需要増加に対応するため、大容量な情報蓄積システムの開発が急がれていた。また、非音声通信サービスへの関心が高まりつつある現状から見て、今後の蓄積系サービスの展開においてもマルチメディア通信に対応できるシステムであることが望ましい。本稿では、上述の要求条件に応える移動通信情報蓄積システムを開発したので、本システムの主要諸元と特徴ならびに構成と機能概要について述べる。

To respond to the obvious leap in demand for voice mail services, hasty development of a large capacity information storage system was required. Also, considering that interest in non-voice communications services is increasing, it is desirable that the services provided by the information storage system should allow for multimedia communications. We have developed a system called Mobile Communications Information Storage System (MIS) which is able to cope with the above conditions. This article describes the main specifications, features, structure and the outlines of the functions of our new system.

花岡 光昭
Mitsuaki Hanaoka

金重 忍
Shinobu Kaneshige

中山 博文
Hirofumi Nakayama

萩谷 範昭
Noriaki Hagiya

福島 崇行
Takayuki Fukushima

まえがき

携帯・自動車電話加入者数は移動機の低廉化と加入料金・通話料金の値下げを契機に近年爆発的な増加傾向にあり、今年3月には前年の2倍にあたる1,000万加入を突破し、当社においてもその半数の約500万加入に達している。このような携帯・自動車電話サービスの急速な普及と相まって、移動機が電波不感地帯にあった場合や移動機の電源が切られている場合に、移動網内に音声メッセージを一時的に預かり、メッセージの入ったことを移動機やポケットベルに通知する「留守番電話サービス」の利便性がお客さまに広く受け入れられ、その加入者数は現在加速度的に増加している。当社が平成5年3月に本サービスを開始してからわずか3年余りで、その普及率は当社の全携帯・自動車電話加入者数の3割近くにも達している(図1)。このように急激に増大する留守番電話サービス需要を吸収し、安定したサービスの提供ができる大容量なシステムの開発が急務となっていた。

一方、最近ではLAN技術を利用したインターネットによる電子メールなどの非音声通信サービスへの関心も急速な勢いで高まっている。このような背景から、今後の蓄積系サービスも、音声だけでなくデータや画像までも扱えるマルチメディア通信を主体としたサービスに移行していくものと考えられ、こうした要求に対応可能なシステムの基盤構築が重要な

課題となってきている。

当社では、上述した情勢に対応していくため、マルチメディア通信機能をバックボーンに持つ高信頼度の大容量情報蓄積システムの開発を進め、今夏にサービスを開始した。

本稿では、これからの移動通信網の蓄積系サービスを支える「移動通信情報蓄積システム(MIS: Mobile commu-

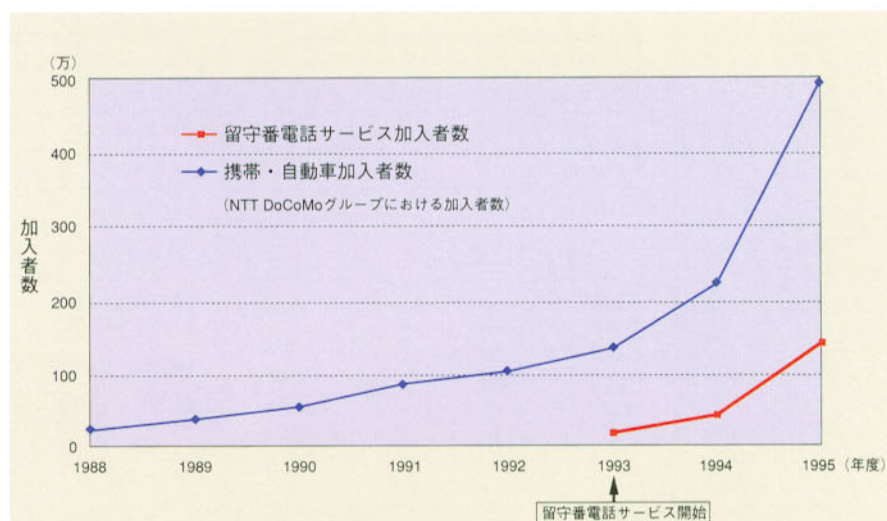


図1 留守番電話サービス加入者の推移

Figure 1 Voice Mail Service Subscriber Growth at NTT DoCoMo Group

nications Information Storage system)」のシステム構成と機能概要について述べる。

主要諸元と特徴

移動通信情報蓄積システムの主な諸元を表1に示す。本システムの主な特徴は次のとおりである。

- (1) 本システムは、最大通話回線数1,200回線、最大蓄積容量1万時間、最大収容加入者数16万加入の規模を持つビルディングブロック方式の大容量情報蓄積システムである。導入時の設計・建設稼働の省力化を図るため、収容加入者数に応じて必要な装置類をキット化した8万加入モデルおよび16万加入モデルの2種類を用意した。
- (2) 本システムの呼処理を担う制御装置にはフォルトトレラントコンピュータを適用して高信頼性を実現している。また、他装置部は完全二重化もしくはN+1稼働予備方式で構成され、故障時には自動切替えや自動リスタート機能が動作して、一点故障によるサービス中断を回避して、迅速な回復が図れる。
- (3) 本システムはマルチメディア通信の基盤技術となるATM通信方式を

適用したATMスイッチやATMスイッチングハブをバックボーン装置として使用しており、システム内の全装置はこれらを介して接続され、音声データや制御情報の高速データ転送を実現している。このATM機能により、将来的にはMIS同士または種々のマルチメディア機器とを接続した高速で広域な蓄積系マルチメディアネットワークの実現も可能となる。

- (4) 64kb/sPCM通話チャンネルと親和性のよい32kb/sADPCM音声符号化方式の採用により、音声信号の符号/復号化時の品質劣化が無いため、クリアな音質での録音/再生が可能である。
- (5) MAP(移動体応用部)信号が扱えることから、他ノード(交換機など)との直接的な対話が可能となり、ネットワーク上の故障切り分けや機能追加が容易となる。
- (6) 監視・制御方式は、当社で既に運用されている移動体総合オペレーションシステムに機能を追加して統合化することにより、各地域のオペレーションセンタに設置してある端末(OPE)から簡単なGUI操作で複数システムの監視・制御ができる方式

とした。

システム構成と機能概要

■システム構成

本システムは、MISの心臓部として呼処理やシステム管理を行うサービス制御部、対向する交換機との通話回線を終端して音声/FAXの信号処理・回線制御を行う回線対応部、取り込んだ音声/FAX情報を蓄積する情報蓄積部、各装置間を相互に接続する接続部の4つの機能ブロックに大別される(図2)。

以下、各機能ブロックを構成する主要装置の構成と機能について述べる。

●サービス制御ユニット

(SCU: Service Control Unit)

本装置は主要コンポーネントとして中央処理装置、主記憶装置、磁気ディスク制御装置、入出力プロセッサ装置などがあり、それらはすべて多重化され、一つの装置が故障してもサービスを中断することなく処理を継続できるフォルトトレラントな機能を持つ制御装置である。共通線信号網を介して他ノードとの信号メッセージの送受を行う共通線信号制御機能、MIS内の各装置の正常性を識別して制御情報の送受を行うLAN通信制御機能、留守番電話を始めとする各種サービスの実行を司る呼処理制御機能、システム全体の装置管理、障害処理、ファイル更新処理などを行う運転管理機能などを主な機能として有する。

●音声/FAX回線制御ユニット

(VFU: Voice/Fax line control Unit)

本装置は回線対応部のTSWと接続部との間に位置し、各装置部とは2Mb/sデジタルハイウェイインターフェースと10BASE-Tインターフェースで接続される。本装置は64kb/sPCM音声信号から32kb/sADPCM信号への符号/復号化ならびに端末から送信されるPB信号の受信・分析を実行する音声制御装置(VCT)、G3モードでFAX情報の送受信制御を実行するFAX制御装置(FCT)およびVFU管理、他装置との送受信、回線単位での音声データのバッファリングなどの機能を持つVF

表1 移動通信情報蓄積システムの諸元
Table 1 Mobile Information Storage System Specifications

| システム 諸元 | 移動通信情報蓄積システム(MIS) | | (参考) 現行システム | |
|-----------------|---|------------|-------------------------------------|---------|
| | 8万加入収容モデル | 16万加入収容モデル | | |
| システム容量 | 通話回線数 | 240回線 *1 | 420回線 *1 | 240回線 |
| | 蓄積時間 | 1,500時間 *2 | 3,000時間 *2 | 1,100時間 |
| | 収容加入数 | 8万加入 | 16万加入 | 8万加入 |
| 音声符号化方式 | 32 kb/s ADPCM | | 24 kb/s ADPCM | |
| 外部ネットワークインタフェース | 通話路: 2 Mb/s または 8 Mb/s 共通線: ISUP, MAP | | 通話路: 2 Mb/s 共通線: ISUP | |
| 内部ネットワークインタフェース | 各装置—DSW: 10BASE-T LAN接続 DSW内: ATM LAN接続 | | Ethernet LAN接続 | |
| 監視・制御方式 | 複数システムを1台のオペレーション端末で 監視・制御 (GUI操作で可能) | | システムごとに設置される オペレーション端末で 監視・制御 | |
| サービスオダ受信機能 | 有 | | 無 | |
| 加入者情報転送機能 | 有 | | 無 | |

*1: 最大1200回線まで拡張可能 *2: 最大1万時間まで拡張可能

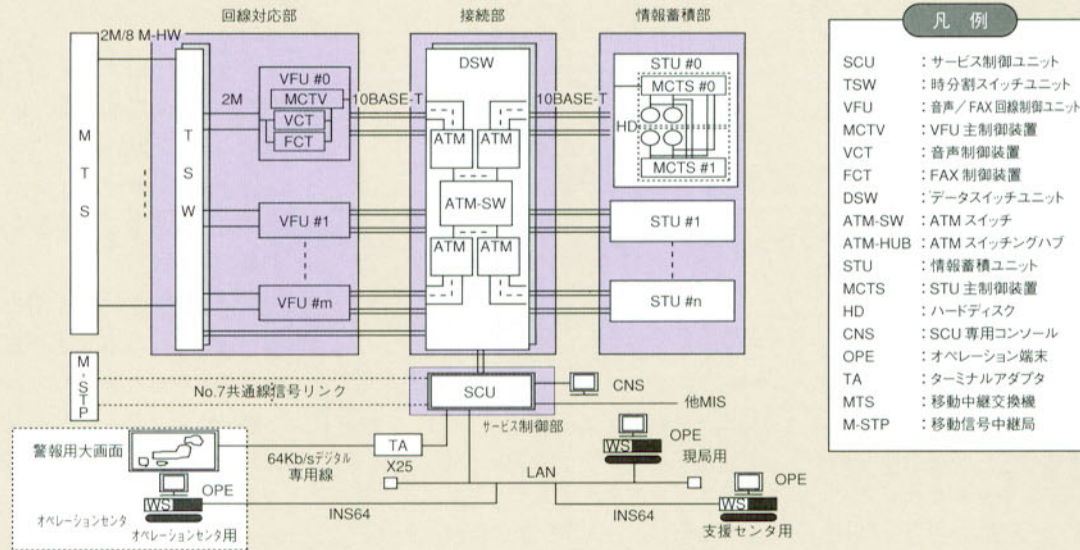


図2 移動通信情報蓄積システムの構成
Figure 2 Mobile Information Storage System Configuration

U主制御装置 (MCTV) から構成される。システムで用意した固定的なガイドランスはMCTV内に格納された音声断片を組み合わせるにより、サービスに応じたガイドランスをレスポンスよく送出している。また、情報蓄積部に蓄積された音声データを再生する場合には、単位時間分の音声データをMCTV内の音声バッファに一旦読み出して再生することにより、音声再生中の音切れを防いでいる。本装置は装置固有のデータなどは持たず、他VFUでも代替可能なことから、故障時のサービスへの影響を考慮して、必要とされるユニット数 (N) に1ユニット分を加えたN+1稼働予備方式で運用される。

●時分割スイッチユニット

(TSW: Time division SWitching unit)

本装置は回線対応部の前段に位置し、対向交換機からの通話路インタフェース (2Mb/sまたは8Mb/s) を終端するとともにSCU制御により各回線の着信呼をサービス内容やVFUの稼働状況に応じて、VFUに接続する役目を持つ。本装置は2重化構成で両系を常時稼働した状態で運用し、故障時にはその系を切り離して他系でサービスを継続する。

●情報蓄積ユニット

(STU: information Storage Unit)

本装置は0系と1系の2つの装置部で構成され、接続部とは10BASE-Tインタフェースで接続される。各系には音声データなどを格納するハードディスク (HD) 部とHD制御のためのSCSIインタフェース、STU管理、他装置との情報送受信の機能を持つSTU主制御部 (MCTS) を有する。通常は0系 (1系) MCTSは0系 (1系) HDを制御して録音/再生を行っているが、0系MCTSに故障が発生した場合、1系MCTSは0系MCTSとの交絡制御線を使用して0系HDの制御が可能であることから、サービスに支障を来すことはない。また、HD部では常に同じ情報を2重化されたHDに書き込むミラー化処理が行われているため、HDの一方が故障した場合でも故障したHDを切り離して他方のHDで処理を続行することができる。MISにおける音声データのSTUへの格納方法はラウンドロビン方式により決定され、各STUのHD使用率が平準化されるようになっている。

●データスイッチユニット

(DSW: Data SWitch unit)

本装置はMISの各装置部間を接続するユニットであり、ATMスイッチとATMスイッチングハブから構成され、その間は伝送速度155Mb/sで接続され

る。また、MISを構成する他装置とは10BASE-Tインタフェース (10Mb/s) で接続され、UDP/IP通信による音声/FAXデータや制御情報の転送制御を担っている。また、将来の高速・広域マルチメディア通信サービスへの展開はこのDSWのATM通信機能を核として実現されることになる。なお、本装置は言わばMISの中枢神経にあたる部分であることから、各装置とも二重化構成を基本に両系を常時稼働させて負荷分散を図るとともにATMスイッチの各系を交絡させて複数のデータ転送路を確保することで信頼性を確保している。

■ソフトウェア構成

本システムのソフトウェアは基本OS、拡張OSおよびアプリケーションプログラム (APL) の3階層構造 (図3) となっており、その機能概要を以下に示す。

●基本OS

本システムでは汎用UNIXシステムと互換性を保ちつつ、マルチプロセッサ機能やリアルタイム機能などを有する基本OSを使用しており、ハードウェアとソフトウェア間との情報授受を行って直接ハードウェアを駆動するカーネル、ユーザからのコマンドを解釈するコマンドインタプリタ、データの処理・保存を行

新たな機能

このたびの開発で新たに追加した主な機能について以下に述べる。

●加入者情報転送機能

留守番電話サービスなどの蓄積サービスでは、加入者ごとの蓄積データや管理情報は一括して「メールボックス」という単位で管理される。当社ではお客さまへの通知などの運用面を考慮し、メールボックスがどのシステムに収容されているかを特定できるように、システムごとに収容する加入者番号帯を決めてメールボックスの収容を行う方法を採用している。この場合、1システムに収容するメールボックスには限度があるため、収容限度に近づいた時点で、加入者増加が見込まれる既収容番号帯のメールボックスを新たなシステムに移すが必要になるが、準備や実施手順において、煩雑な作業を伴っていた。

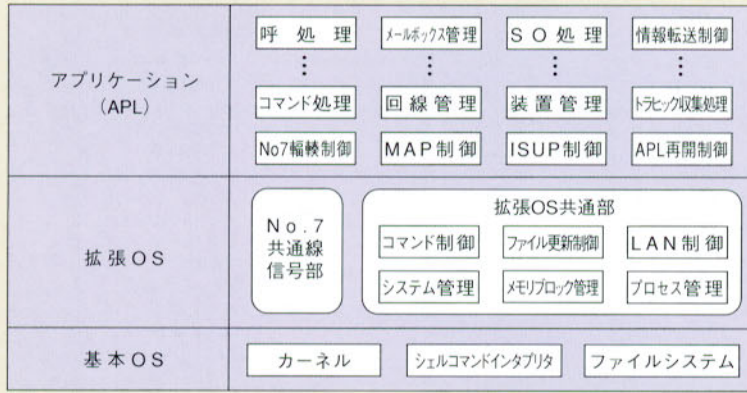


図3 MISソフトウェア構成
Figure 3 MIS Software Configuration

うためのディレクトリやファイルを整理し管理するファイルシステムなどから構成される。この基本OSは、基本的なUNIX機能に加え、共有メモリを複数プロセッサで使用する際に競合が起らないように最大4論理CPUまでを排他制御可能なマルチプロセッサ機能や非同期に発生する処理要求に対して規定時間内に処理を実行するリアルタイム機能を有しており、高信頼度で実時間処理を実行することが可能である。

●拡張OS

拡張OSは基本OSのもとで、蓄積系サービス処理などのアプリケーションプログラムに必要な汎用的な機能を提供するもので、MTP/SCCP/TCAPの制御に関するNo.7共通線信号部とそれ以外の共通機能をまとめた拡張OS共通部で構成される。拡張OS共通部は、APLの再開処理やディスク容量の監視など制御を行うシステム管理、LAN通信制御を実行するLAN制御、プロセスの初期設定や優先順位制御などを行うプロセス管理、メモリブロック管理、コマンド制御などの機能を有する。

●APL

留守番電話サービスに関わる呼処理プログラムなどのMISでの各種サービスを提供するために必要な一連のプログラムを総称してAPLと呼ぶ。APLには蓄積系サービスを実行するための呼処理、加入者のサービス属性や蓄積情報の

管理を行うメールボックス管理、No.7共通線信号網を介して信号の送受信を行うISUP制御やMAP制御、加入者情報転送制御、サービスオーダー処理などのプログラムで構成される。

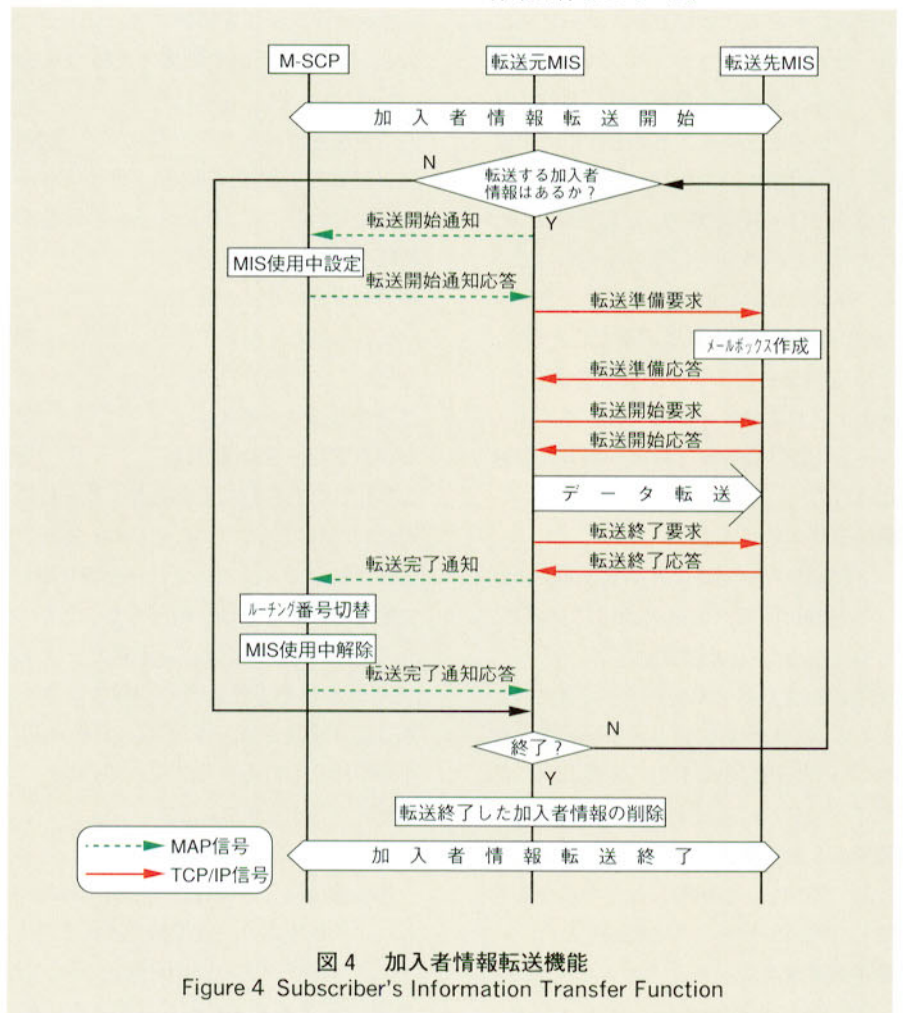


図4 加入者情報転送機能
Figure 4 Subscriber's Information Transfer Function

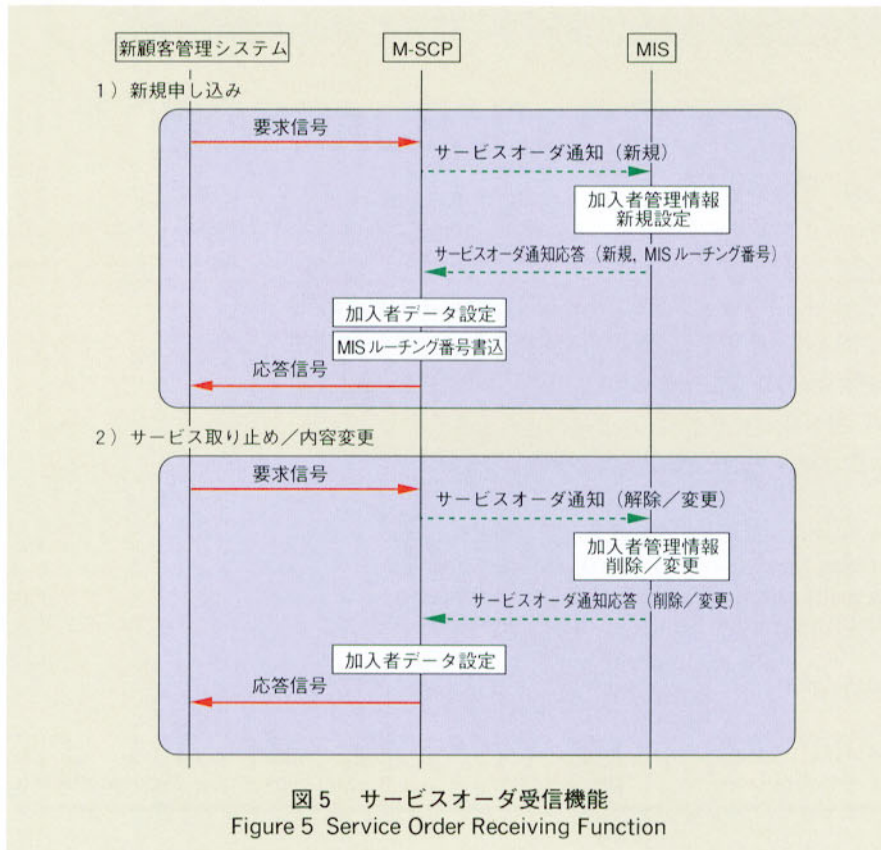


図5 サービスオーダー受信機能
Figure 5 Service Order Receiving Function

今回開発した加入者情報転送機能は、こうしたメールボックスの転送作業を自動化した機能である²⁾(図4)。具体的には、まず転送元MISと転送先MISとを物理的にLANなどで接続する。次に転送するメールボックスの番号帯域を指定し、メールボックスの転送を開始する。指定番号帯域内に存在するすべてのメールボックスは加入者単位に転送先MISに転送されていく。同時にメールボックスの転送が終了するごとに、M-SCP上にあるMISのルーティング番号を転送元から転送先に切り替えられる。すべての転送が完了した時点で、転送対象となった転送元のメールボックスはすべて削除され、加入者情報転送の全工程は完了する。この機能により、サービス中断なく、最小限の稼働でメールボックスの転送が可能となる。

●サービスオーダー受信機能

今回、MISでは営業窓口で受け付けたMIS関連サービスのオーダー情報を顧客システムおよびM-SCP経由で受信することにより、メールボックスの作成・削除やサービスメニューの変更を可

能としている(図5)。この機能の実現により、メールボックス收容管理が容易化になるとともに提供するサービスにきめ細かなグレードのサービス内容を設定することができるようになるため、より一層サービスの多彩化が図れる。

あとがき

本稿では、今夏サービスを開始した移動通信情報蓄積システムについてシステムの特徴と構成・機能概要を中心に紹介した。蓄積系サービスは今後の新サービスの中核と期待されるだけに、今後は本システムを基盤にバラエティに富んだより高度な蓄積系サービスの実現に向けて開発に取り組んでいく予定である。

文献

- 1) 成田(訳)：“リアルタイムUNIXシステム”，日経BP社，1991
- 2) 日高，花岡，猪狩：“移動蓄積ノード無中断アクセスのためのルーティング制御方式”，1994信学秋季全大