

# 大容量移動通信サービス制御装置 (NMSCP) の実用化

ドコモのデジタル移動通信ネットワークは、加入者数の急激な増大に対応して急速な拡大を続けてきた。NMSCPは、移動通信にかかせない移動機の位置情報管理、お客様のサービス契約情報管理を行う装置で、このネットワークの拡大に対応するため新たに開発を行ったもので、これまで商用に提供されてきたMSCPに比べ、格段の経済化、大容量化、高信頼性を達成した。今後はIMT-2000用の機能追加を行い、PDC・IMT併合のインテリジェント・ネットワーク(IN)を担う装置として発展させる予定である。

本稿では、NMSCPにおいて新たに開発したサービス品質、システム信頼性向上技術および、システム単体としての信頼性向上に不可欠な過負荷擬似呼方式について紹介する。

かいやま 貝山	あきら 明	よしむら 吉村	しゅういち 修一	にし 西	とよた 豊太	こばやし 小林	ひろなり 宏成
おと 音	ひろゆき 洋行	おとみね 音峯	たかし 卓司	まつなが 松永	ひろし 宏	なかい 中井	としゆき 俊之

## 1. まえがき

デジタル移動通信網の急速な拡大に伴い、お客様のサービス契約情報、位置情報を管理する移動通信サービス制御装置(MSCP: Mobile Service Control Point)の全国設置台数も増加の一途をたどり、MSCPの経済化、大容量化が求められた。今回新たに開発した大容量移動通信サービス制御装置(NMSCP: New Mobile Service Control Point)は、今後の更なる移動通信事業全体の発展による需要増に対応し、設置スペースの省スペース化、経済化、加入者収容数の大容量化を図り、また、2001年よりサービス開始が予定されている次世代移動通信(IMT-2000: International Telecommunications-2000)方式の信号処理負荷の増大に対応する高性能化を実現した。

本稿では、NMSCPのシステム構成を述べるとともに、新たに開発した項目としてサービス品質向上に寄与する無中断ファイル更新方式、システム信頼性の向上に寄与する予備方式、加入者データバックアップ方式について解説する。

さらに、今回初めて採用した技術として、システム単体の信頼性向上に不可欠な過負荷擬似呼方式について紹介する。

## 2. システム構成

図1にNMSCPのシステム構成を示す[1][2]。

NMSCPは、同時開発を行ったデジタル移動通信交換機(NMLS: New Mobile Local Switch)、新共通線信号中継交換機(NSTP: New Signal Transfer Point)と共通のマルチプロセッサ方式を採用した共通プラットフォームを採用し、ハード、OSの共用化を図っている。

このシステム構成としては、システム全体を管理し、オペレーションシステム、顧客管理システムとインタフェースを持つ保守運用プロセッサ(OMP: Operation and Maintenance Processor)と、加入者データを収容し、呼処理を実行する呼処理プロセッサ(DBP: Data Base Processor)、No.7信号方式の送受を行う信号処理プロセッサ(CSP: Common Channel Signaling Processor)からなる。

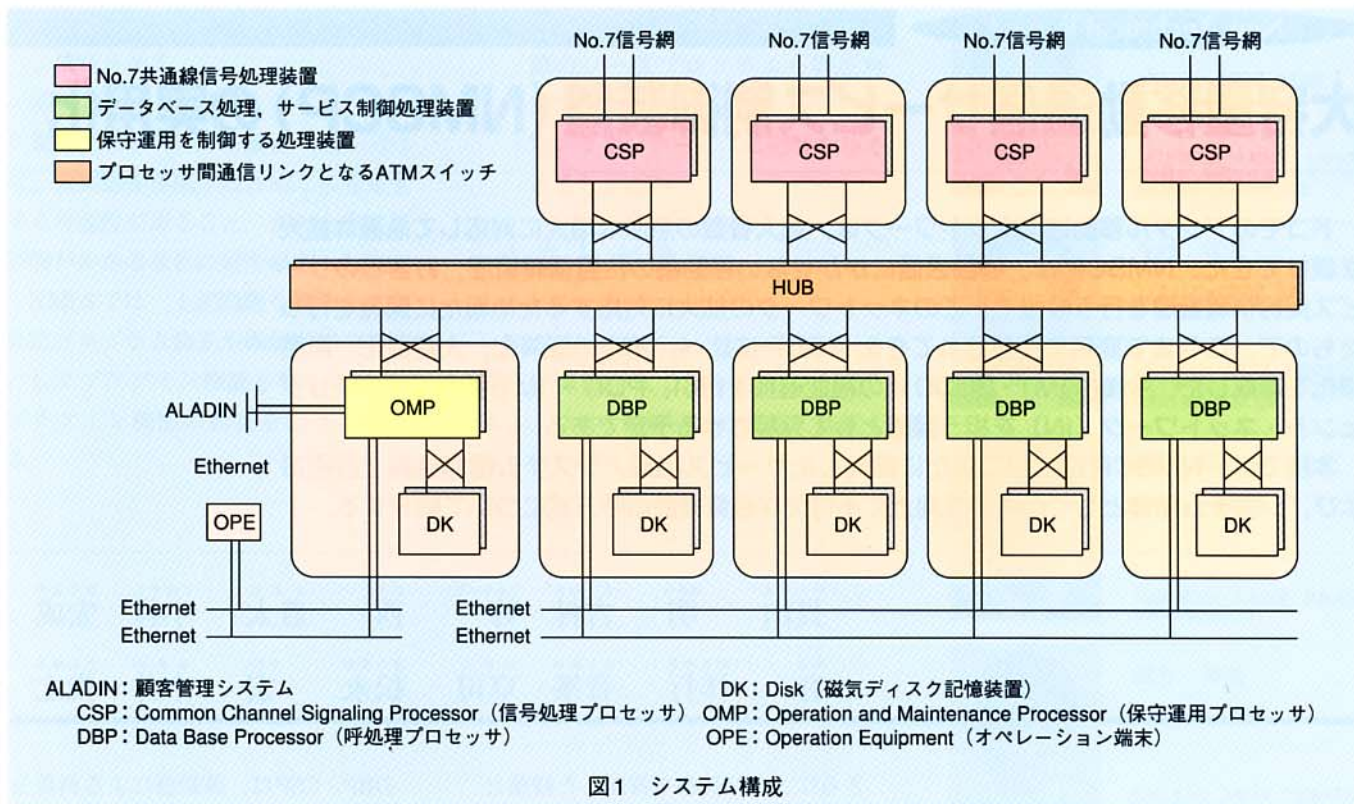
DBP、CSPは、疎結合による負荷分散制御を行う構成とすることにより、負荷に応じて収容台数を増加させれば、ほぼリニアな処理能力の拡大が可能である。

CSPは、共通線信号量の増大に対処するため、従来の48kbit/sから384kbit/sへの高速化を図った。また、共通線信号網との接続は、信頼性向上のためA面、B面それぞれに接続するほか、片面における特定信号中継局(STP: Signal Transfer Point)への共通線信号の集中を避けるため、複数STPへの多重帰属機能を実現し、各STP間の共通線信号量の平準化を可能とした。

## 3. 無中断ファイル更新方式

NMSCPへの新サービスおよび新規機能の追加、既存機能の改良などを行う場合にはプログラムの入れ替え(ファイル更新)が必要となる。

従来はファイル更新を行う際には電話の接続処理(呼処理)の中断を伴い、一定時間サービスの中断を余儀なくされたが、NMSCPではファイル更



新時の呼処理を無中断化することによりお客様に影響を与えることがなくなり、サービス品質の向上を実現した。以下に無中断ファイル更新方式の概要を説明する。

NMSCPにはOMP、CSP、DBPの3種類のプロセッサが疎結合マルチプロセッサ構成で実装され、各プロセッサは他の交換系装置と同様に2重化されており、一方のプロセッサは実際に処理を行い（ACT：Active系）、もう一方の系はACT系のデータに同期した状態となっている（SBY：Standby系）。

これらのプロセッサのうち、OMPまたはCSPが中断しても直接、お客様への影響はないが、DBPは発着信およびサービス制御に必要な加入者情報を保持し処理を行っているため、DBPの中断は即サービスに影響を及ぼすこととなる。

よってDBPのファイル更新を無中断化することでお客様への影響を回避する。

NMSCPのファイル更新はシステム全体または特定のプロセッサのみを対

象とすることができるが、どちらの場合もDBPのファイルを更新するときには以下の通り動作する。

- (1) 二重化状態のプロセッサのうちACT系で呼処理を行いながら、SBY系をOUS（Out of Service）状態にする。
- (2) OUS状態のプロセッサに新ファイルを読み込ませる。
- (3) OUS状態のプロセッサを再開させ、SBY系として立ち上げる。
- (4) ACT系プロセッサから加入者情報などのデータをSBY系に転送する。
- (5) ACT系で処理する呼処理信号をSBY系へ分配し、両系で処理した結果を比較し、新ファイルの正常性確認を行う。
- (6) ACT系とSBY系を瞬時に切り替え、新ファイル側をACT系とし、呼処理を旧ファイル側から引継いで行う。
- (7) ACT系とSBY系を2重化状態にする。

図2に無中断ファイル更新方式のイメージを示す。

ファイル更新処理には新ファイルの異常が原因で更新に失敗することを防止するため新ファイルの正常性確認処理を設けているが、このファイル更新機能では新ファイル側に切り替える前に実際に呼処理される信号を分配して処理を行い、旧ファイル側と処理結果を比較することで新ファイルの正常性を確認する。

これにより実際に処理される信号を用いて、より確実性の高い正常性確認を可能にした。このことにより、NMSCPの無中断ファイル更新方式は運用していく上で不可欠であるファイル更新において、サービス品質の向上および信頼性の向上を果たしている。

## 4. 予備方式

NMSCPは、加入者収容数の大容量化によりシステム故障時の社会的影響が非常に大きくなる。システム故障時のネットワーク信頼性を向上させるため、予備方式を導入した。以下に予備方式の概要を説明する。

NMSCPの予備方式とは、予備機と

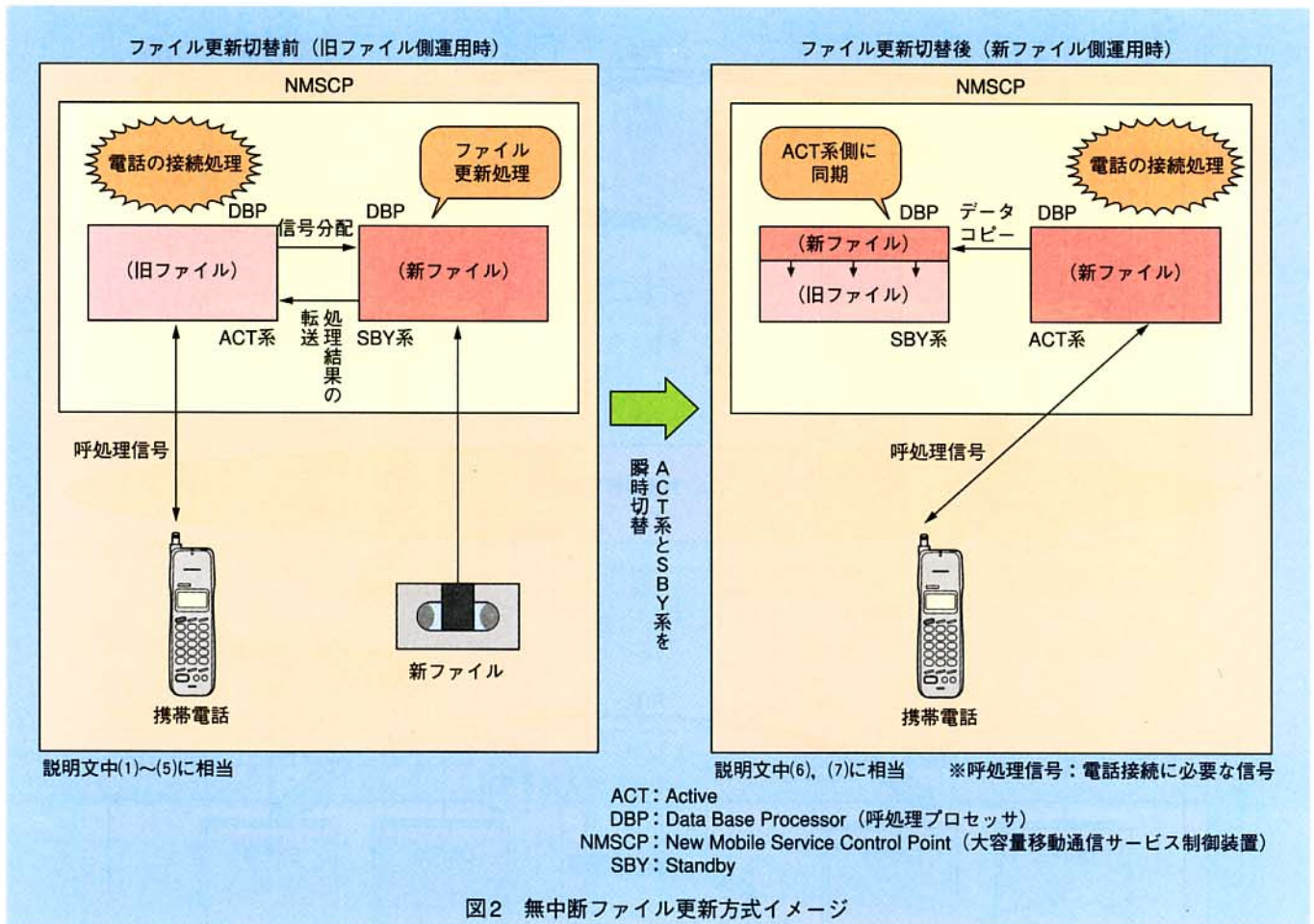


図2 無中断ファイル更新方式イメージ

稼働機が同じシステム構成をとり、通常は稼働機が呼処理を実施し、稼働機の故障時には予備機が呼処理を代替する方式である。

予備機は常時一定周期で稼働機の運転状態を監視する（ヘルスチェック）。監視方法はNMSCPが呼処理で使用しているNo.7共通線信号網を介した擬似信号の送受による方法と、OMPプロセッサによるシステム内プロセッサ監視（DBP、CSP）の条件により正常／異常を判断する方法を併用する。万が一異常と判断された場合に予備機は、瞬時に稼働機の代替ができるよう、空転（信号受信時に処理可能な状態）した状態で待機している。

また、代替時に位置情報などの情報鮮度を向上させるため、呼処理への影響がない範囲でリアルタイムに稼働機—予備機間で情報同期を実施している。

大容量の加入者を収容するNMSCP

では、DBP単位の切替も可能とし、代替した場合のお客様への影響を最小限にとどめている（図3）。

## 5. 加入者データバックアップ方式

NMSCPは加入者データを保持し、これを基に呼処理を行っており、システム故障時などに加入者データが消失しないようにバックアップを行っている。

呼処理は、リアルタイムで処理を行わなければならないため、高速アクセスが可能なメモリ上に加入者データが置かれる。メモリ上のデータは、予期せぬプログラム異常などによって、破壊されてしまう危険性があるため、メモリ上の加入者データを定期的に磁気ディスク記憶装置（DK：Disk）に収集する。しかし、DKに収集された加入者データ自体が破壊されている可能

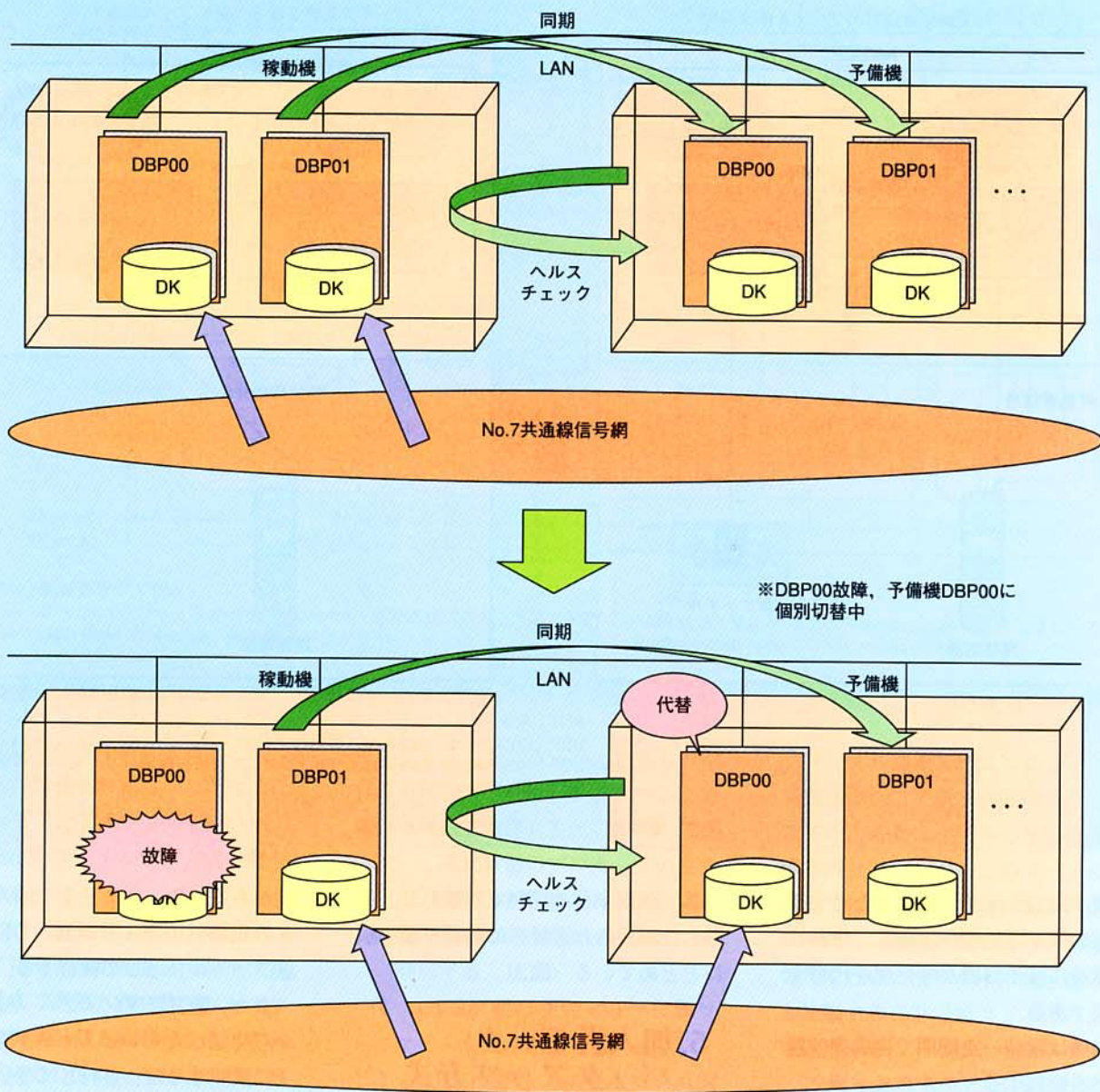
性があるため、メモリ上で加入者データの正常性のチェック後、DKに「保証ファイル」として保存する。

また、顧客管理システム（ALADIN）から受信したサービスオーダーをメモリ上に展開する時、並行して受信したサービスオーダーをDKにバックアップする。このサービスオーダーのバックアップファイルは、通常の処理では使用されないため、破壊されることがない。

加入者情報をメモリイメージである「保証ファイル」とALADINからの「サービスオーダー」という異なった方法で二重に保持することによって、高い信頼性を維持している（図4）。

## 6. 過負荷擬似呼方式

NMSCPは信号処理において高性能を要求される。そこでNMSCPの処理能力限界点および、システム動作特性（ハード特性・ソフト特性）を把握し、



DBP : Data Base Processor (呼処理プロセッサ)  
 DK : Disk (磁気ディスク記憶装置)

図3 予備方式 (個別代替)

リソース設計値の最適化を行うために過負荷疑似呼装置が必要となる。

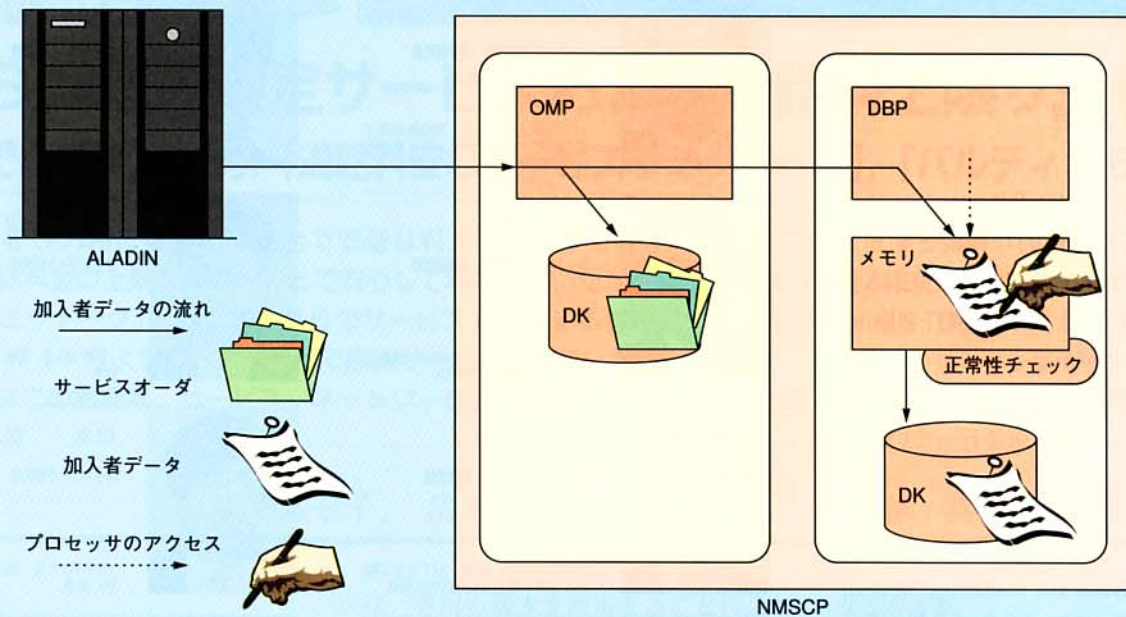
技術変化が激しい昨今において、現在最高能力である疑似呼装置が、被試験装置が高性能化したときに期待する能力であるとは限らないため、より高性能の疑似呼装置が必要となる。また、疑似呼装置の開発線表にNMSCPの開発線表が左右されない疑似呼装置が必要となる。そこでNMSCP本体に疑似呼試験に必要な最小限のソフトウ

ェアのみを搭載することにより、NMSCPを疑似呼装置として使用可能にした。一般に同一能力の装置において搭載する機能が少ないほど処理能力が向上する。この場合、疑似呼装置の処理能力がNMSCP本体の処理能力よりも大きくなり、NMSCPの処理能力限界点を確認することが可能となる。

本疑似呼装置は、試験中の負荷内容(信号を物理回線単位もしくは、プロセッサ単位に設定することなど)制御

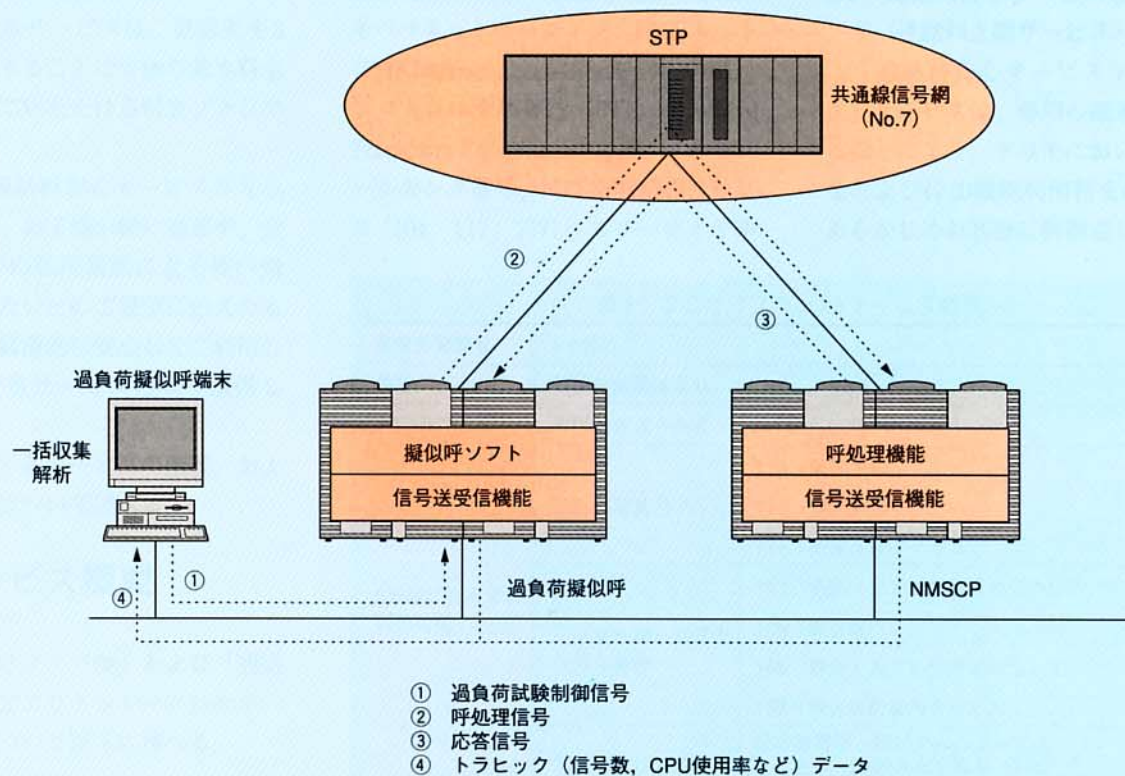
機能とトラヒック(信号数、処理装置(CPU: Central Processing Unit)使用率など)収集機能を有する。このとき疑似呼装置とNMSCPが同一インタフェースのため、疑似呼装置から収集されるトラヒックとNMSCPから収集されるトラヒックの一元管理が可能となり、編集が容易になる。

本疑似呼装置の開発により試験環境のコスト削減および作業効率の向上が確認された。



ALADIN: 顧客管理システム  
 DBP: Data Base Processor (呼処理プロセッサ)  
 DK: Disk (磁気ディスク記憶装置)  
 NMSCP: New Mobile Service Control Point (大容量移動通信サービス制御装置)  
 OMP: Operation and Maintenance Processor (保守運用プロセッサ)

図4 加入者データバックアップ方式



CPU: Central Processing Unit (処理装置)  
 NMSCP: New Mobile Service Control Point (大容量移動通信サービス制御装置)  
 STP: Signal Transfer Point (共通線信号中継交換機)

図5 過負荷擬似呼試験システム構成図

過負荷擬似呼試験システムの概要を  
図5に示す。

## 7. あとがき

本稿では、NMSCPについて主に新たに開発した特徴的な機能を紹介した。今後、すべてのMSCP収容加入者をNMSCPに巻き取り、IMT-2000を提供することが予定されており、より一層の信頼性とネットワークの高機能化を目指し、機能拡張を行っていく予定である。

### 文 献

- [1] Nishi, Kaiyama and Yoshimura, "A Study of reliability of Service Control Point" : MDMC '98, Sep. 1998.
- [2] Nishi, Koshiro, Yoshimura and Kaiyama, "Configuration of the Home Memory Station in Mobile Communication Networks" : IEICE Transactions on Fundamentals, 1278, Vol.E-82-A, No.7, July. 1999.