

大容量デジタル移動通信交換機 (NMLS) の開発

現行のデジタル移動通信サービスにおける大幅なお客様の増加に対応するため、大容量の移動通信交換機を開発した。

本稿では、その構成と特徴について概説する。

もりかわ きよし いまむら のりひろ あみや たかとし みなかた のぶや
森川 清 今村 宣宏 網谷 隆俊 南方 伸哉

1. まえがき

自動車・携帯電話サービスは、1994年に「お買上げ制」が導入され、これを機会に多種多様な電話機が登場するとともに、各種ネットワークサービスや料金プランが用意され、飛躍的に契約数が伸びた。この需要に対して、経済的かつ効率的にネットワークを構築していく上で、移動通信交換機の大容量化が求められた。

本稿では、この要望に呼応して開発した大容量デジタル移動通信交換機 (NMLS : New Mobile Local Switch)

(写真1) について概説する。

2. 開発方針

以下の開発方針を掲げた。

- ・省スペース化・大容量化
- ・複数ベンダ仕様の最新ハードウェア技術の採用
- ・OS・拡張OS・アプリケーションからなるソフトウェア構成の適用によるソフトウェアの部品化
- ・複数ベンダ環境上でも動作可能とするためのアプリケーションインタフェース (API) の規定
- ・次世代移動通信 (IMT-2000 :

International Mobile Telecommunications-2000) 用交換機にも適用可能とするプラットフォームの採用

3. PDC網内での適用階梯

NMLSはD60形移動通信交換機、改良D60形移動通信交換機の後継ノードとして開発されたものであり、そのネットワークとしての位置づけも同じである。

図1にデジタル自動車電話方式 (PDC : Personal Digital Cellular Telecommunication System) 移動通信網の構成図を示す。

NMLSはPDCネットワークにおいて加入者交換機能、中継交換機能、閉門交換機能を有しており、各階梯またはそれらを組み合わせた複合階梯に適用される

3.1 既存ノードとのインタフェースの違い

(1) 共通線信号インタフェース

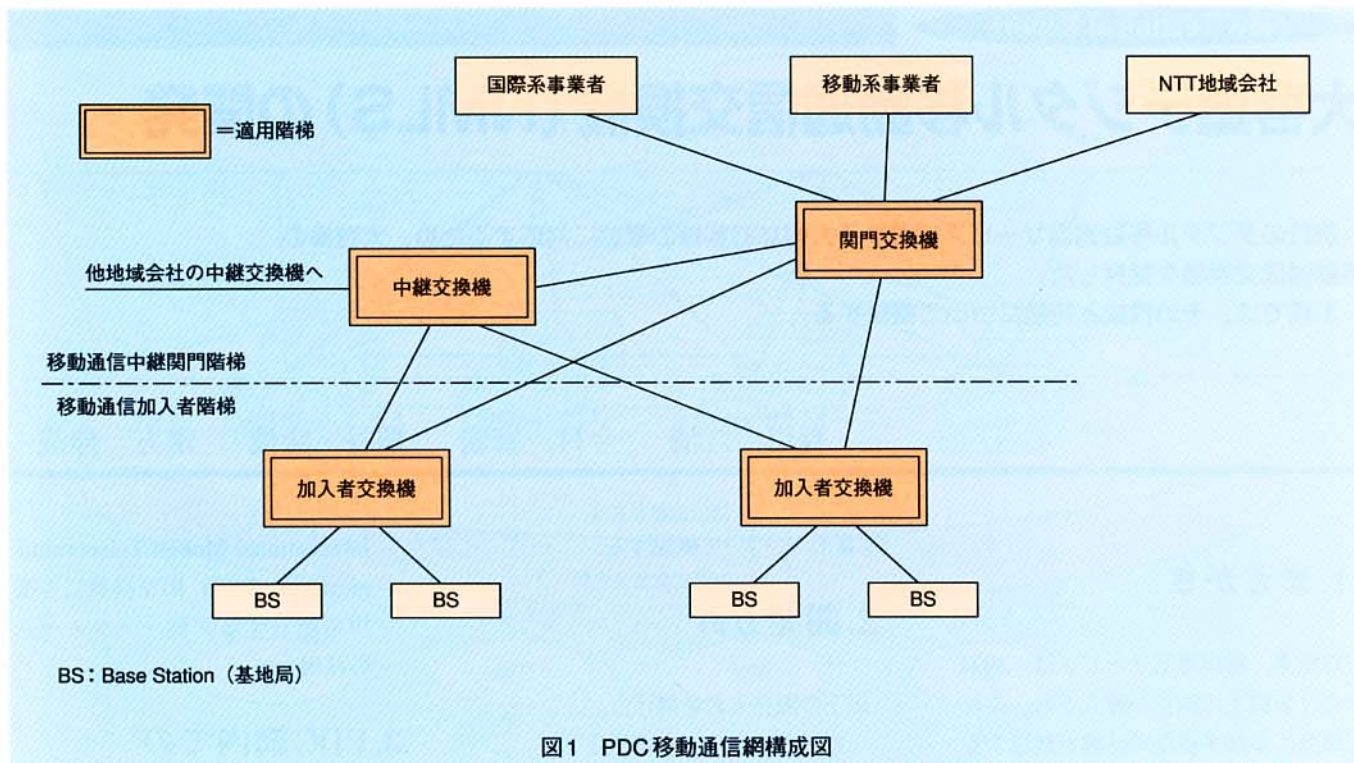
NMLSでは共通線信号の転送能力を向上させるため、No.7共通線信号インタフェースに従来の48kbit/s、4.8kbit/sの通信速度に加え、384kbit/sの通信速度のインタフェースを追加した。

(2) 伝送路インタフェース

NMLSでは、伝送設備の設置台数の



写真1 NMLSの概観



低減を目的とし、従来の交換機で使われていた8Mbit/s、2Mbit/sのインタフェースに加え、52Mbit/s、156Mbit/sの伝送路インタフェースを新たに用意した。

また、デジタル専用線と直接接続するために、DSU (Digital Service Unit) との接続が可能な1.5Mbit/sインタフェースも有している。

4. ハード構成

NMLSではハード構成をアプリケーションソフトで論理的に仮想する論理ハード構成を想定している。このことにより、マルチベンダ間のハード構成の違いを隠蔽し、実際のハード構成をアプリケーションソフトで意識させないつくりとしている。

図2に論理ハード構成を示す。装置構成はプロセッサ、通話路スイッチ、回線インタフェースに大別される。

4.1 処理装置 (プロセッサ)

従来に比べ大幅に処理能力を向上させるため、最新の中央演算処理装置 (CPU: Central Processing Unit) を採

用した。

NMLSでは機能分散、負荷分散を目的としてマルチプロセッサ方式を採用し、プロセッサ相互間は非同期転送モード (ATM: Asynchronous Transfer Mode) を利用したHUBを使用することにより、プロセッサ間通信容量の拡大を実現している。

各プロセッサは物理的には同じものであるが、そのプロセッサに配備する論理プロセッサによって保守運用機能 (OMP: Operation and Maintenance Processor)、リソース集中管理機能 (RMP: Resource Management Processor)、呼制御機能 (CLP: Call Control Processor)、共通線信号制御機能 (CSP: Common Channel Signaling Processor) などのプロセッサ種別を決定している。また、縮退形としてすべての論理プロセッサを1台のプロセッサに配備することも可能としている。

4.2 通話路スイッチ

小型、大容量のスイッチを使用することにより従来に比べ約1/2の省スペース化を実現した。

4.3 移動通信特有装置

(1) データサービス制御回路

(DSC: Data Service Controller)

9,600bit/sデータ通信、G3ファクシミリ通信時に無線区間と有線区間のプロトコル変換を行うトランクである。このトランクについても従来に比べ、約3倍に実装効率を高めている。

(2) SVT (サービストラック)

移動通信特有の機能として、ハンドオーバー時の通話断時間を短縮するためのチャンネル切替回路、利用者からのプッシュボタン操作により通話中にPB信号を挿入するPB信号挿入回路、基地局に無線用フレームクロックを供給するフレームクロック生成回路、音声処理装置 (SPE: Speech Processing Equipment) の正常性を確認する音声符号復号回路 (CODEC)*試験回路などをサービストラックとして実装している。

4.4 その他の特徴

NMLSでは装置切替によるサービスへの影響を最小限にするために、主な

*音声符号復号回路 (CODEC): 高能率音声符号化方式とPCM方式の変換を行う。

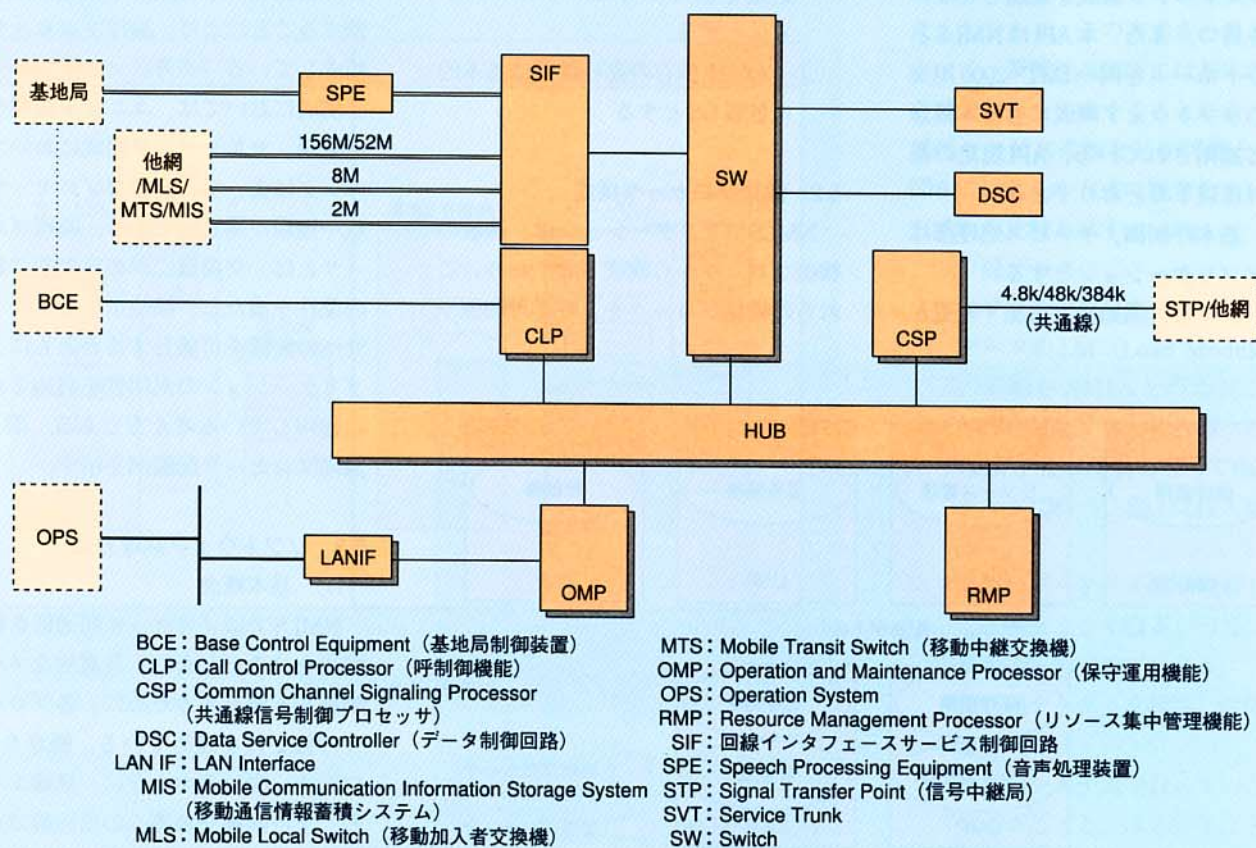


図2 論理ハードウェア構成

装置は二重化構成としている。さらに運転系、待機系は同期運転を行い、運転系と待機系を瞬時に切り替えできる構成としている。

また故障修理やハードウェア改修の保守稼働を大幅に軽減するため、装置に異常があった場合は自律的に異常装置を運用から切り離し、装置診断を行う自動診断機能や各装置内のファームウェアを遠隔で書き換えるファームウェアダウンロード機能を持たせている。

5. ソフトウェア構成

NMLSでは、マルチベンダ構成などを導入したことにより、従来の交換機とは異なるソフトウェア構成としている。また、ソフトウェア処理においても、従来とは異なる特徴を有している。

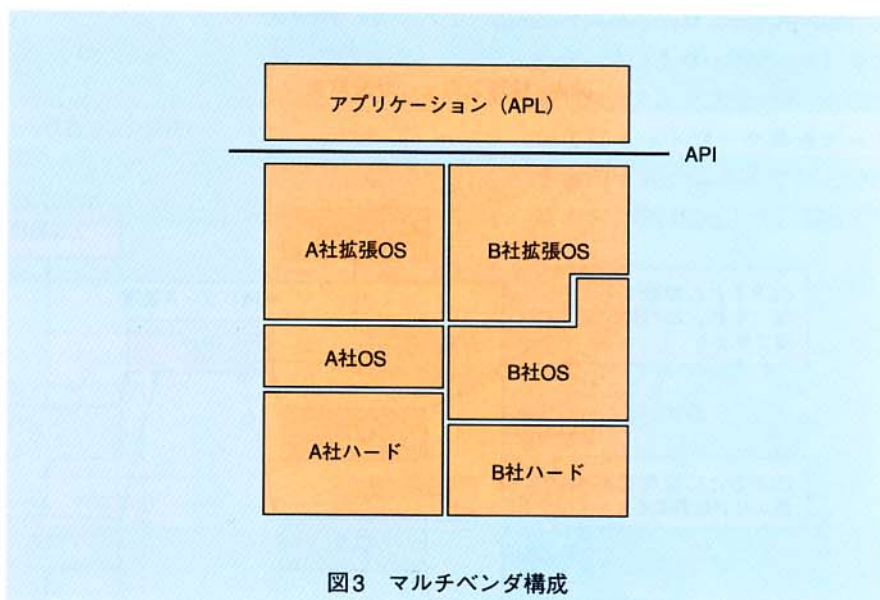


図3 マルチベンダ構成

5.1 アプリケーションインタフェース (API) の規定

NMLSでは、マルチベンダを適用するため、アプリケーションにおけるベンダ間の差分を吸収する目的でAPIを規定している。このAPIを規定するこ

とにより、マルチベンダ構成においても、共通のアプリケーションを使用することができる。図3にマルチベンダ構成を示す。ここでいう拡張OSとは、ベンダ固有のハードウェアやOSに特化した部分を吸収し、アプリケーショ

ンにマルチベンダ構成を意識させない機能を持つ。また、本APIはNMLSとプラットフォームを同一IMT-2000用交換機のソフトウェア構成にも基本概念として適用されている。API規定の基本方針は以下のとおりである。

- ① 基本呼制御、サービス処理部はアプリケーションとする
- ② サービス開始後、追加・変更が

想定される部分はアプリケーションとする

- ③ ハード依存の高い部分は基本的に拡張OSとする

5.2 論理プロセッサ構成

NMLSアプリケーションは、複数の機能ブロックから構成されており、これらの機能ブロックを、呼処理機能や

保守機能といった大きな機能単位に配備することにより、論理プロセッサを構成している。一方、マルチプロセッサ構成においては、ユニット規模や適用階梯、マルチベンダ構成においてはベンダによって、必要なプロセッサ台数や種類が異なってくる。論理プロセッサとは、交換機に求められるこれらの条件を満たし、機能単位のプロセッサへの配置を可能とするとともに、アプリケーションの汎用性を高めるために適用している考え方である。図4に論理プロセッサ配備例を示す。

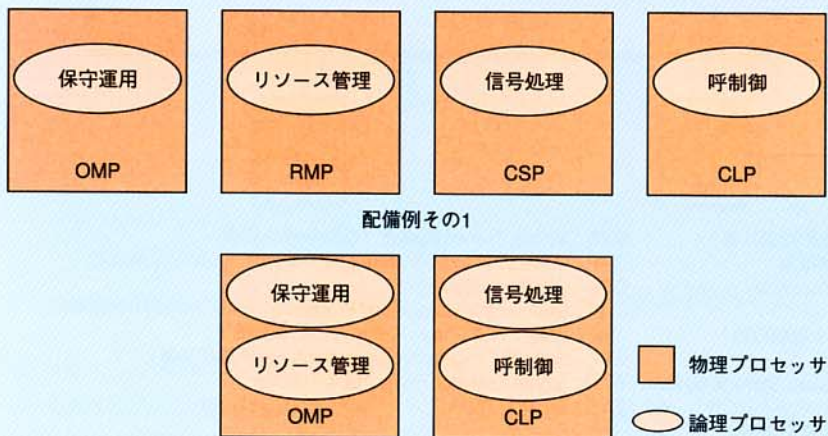
5.3 ソフトウェア処理方式

(1) 基本概念

NMLSではプロセッサ間通信を極力減少させるとともに、共通的なメモリ制御を不要とするために、各プロセッサの独立性を高めている。概念を図5に示す。図に示すように、無線エリアや、上位階梯交換機への出回線はCLPごとに括り付けになっており、各々独立して動作する。なお、共通管理とするリソースは、実回線のような物理的なものなどに限っている。

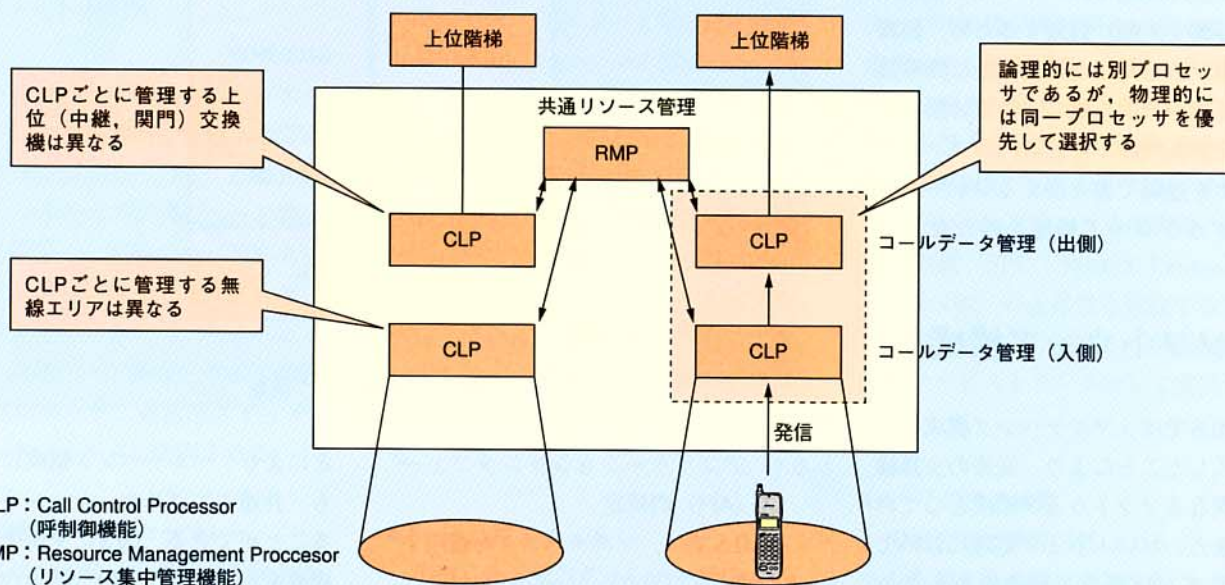
(2) シナリオ機能

シナリオとは各サービスにおいて、



CLP: Call Control Processor (呼制御機能)
 CSP: Common Channel Signaling Processor (共通線信号制御プロセッサ)
 OMP: Operation and Maintenance Processor (保守運用機能)
 RMP: Resource Management Processor (リソース集中管理機能)

図4 論理プロセッサ配備例



CLP: Call Control Processor (呼制御機能)
 RMP: Resource Management Processor (リソース集中管理機能)

図5 ソフトウェア処理概念

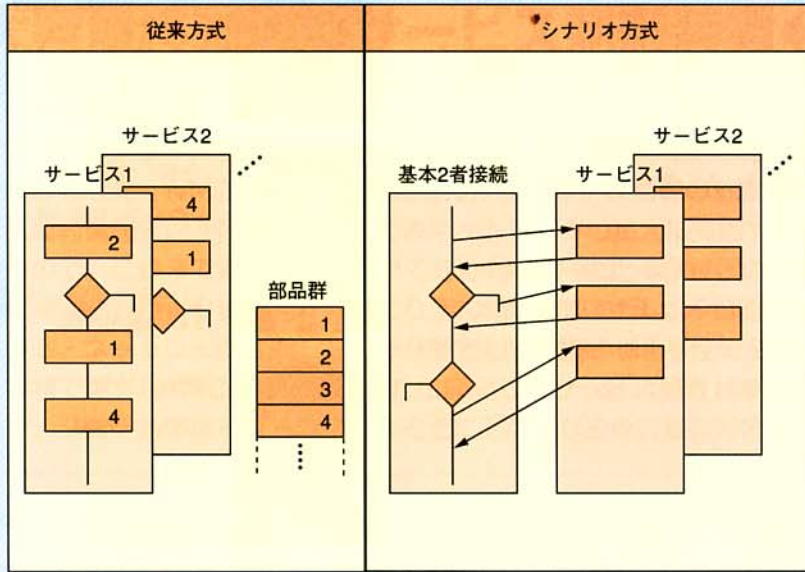
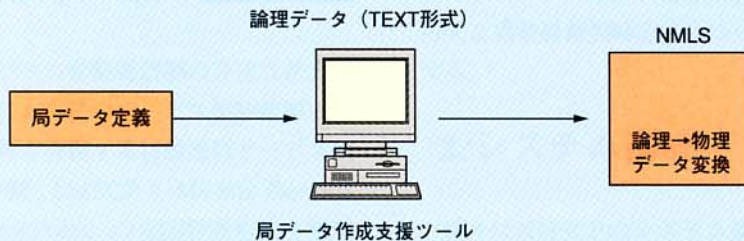


図6 シナリオ方式

基本呼ルートから異なる部分を記述したものである。この方式をとることによって、新機能追加時には基本呼からの差分のみを作成することによって容易にサービス追加などが可能となる。図6にシナリオ方式の概念および従来方式との比較を示す。

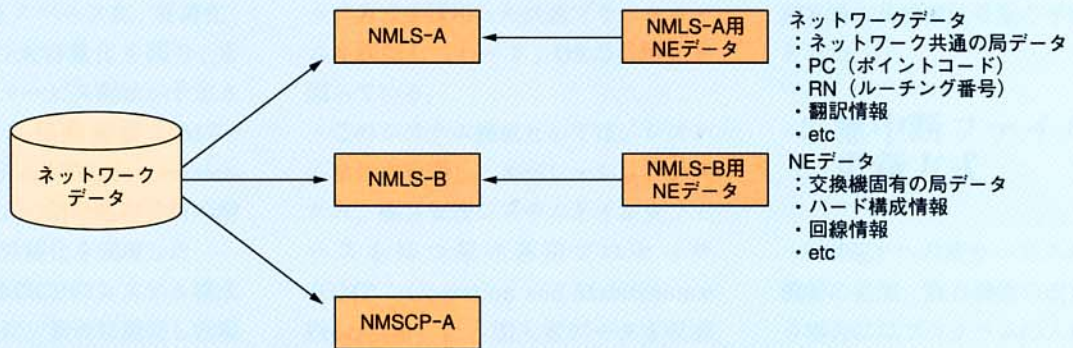
(3) 局データ

- ・オフラインツールで行っていた局データのLM (Load Module) への展開をNMLSとのオンライン処理で実施する。交換機への入力には保守者が理解しやすい論理局データで行う。図7に投入形式を示す。
- ・論理局データ：人間が理解しやすく、チェックや修正を容易にしたテキスト形式のファイル。
- ・物理局データ：交換機に展開されるデータ。
- ・従来のシステムで行っていた各システムごと、ユニットごとの情報作成を不要とすることによる運用稼働の大幅な削減を目的として、各局固有のデータ (NEデータ) とネットワーク内共通のデータ (ネットワークデータ) を分離した。ネットワークデータについてはネットワーク共通データを参照するシステムでひとつの原本を参照可能とした。図8にネ



NMLS : New Mobile Local Switch (大容量デジタル移動通信交換機)

図7 局データ投入形式



NE : Network Element (ネットワーク設備)
 NMLS : New Mobile Local Switch (大容量デジタル移動通信交換機)
 NMSCP : New Mobile Service Control Point (大容量移動通信サービス制御装置)

図8 NEデータおよびネットワークデータ

ットワークデータ、NEデータの構成を示す。

(4) プラグイン機能

従来のプログラム修正（パッチ）は、機械語を作成するためミスも発生する可能性があること。また、作成に時間がかかるなどの短所があった。

NMLSでは、上記問題を解決するためにプログラム修正や機能追加の方法としてプラグイン機能を有している。プラグイン機能の特長を以下に掲げる。

- ・機械語を意識することなく高級言語のソースプログラムを修正可能である。
- ・オンラインサービスに影響を与えない

6. あとがき

NMLSについては、1999年度末から導入が開始されており、PDC方式のネットワークの経済的な構築に貢献するものと期待されている。