野村證券株式会社における分散処理ネットワークシステム

Distributed Computer Network System of Nomura Securities Co.

野村證券株式会社の第 2 次総合オンラインシステムは、拡大する証券市場で「明日の経営への対応」を目指すものであり、同時にシステムの拡張性、保守性を実現するために開発した。本システムは、"NOMURA-CUSTOM"("Nomura Computer Utility System for Total Management")と名付けられた分散処理ネットワークシステムである。システムの構成は、異機種ホストコンピュータ 5 台を東京に、端末 3,700台を全国の営業店約100箇店にそれぞれ設置し、これを"HIPA-NET"で接続している。また、本システムは、"HNA"概念で各種のプロトコルを設計し、ネットワーク資源(回線、端末)の有効利用、高い信頼性の実現及び運用の省力化を図っている。

戸田保一* Yasuichi Toda 不破康博** Yasuhiro Fuwa 工藤 康*** Yasushi Kudô

□ 緒 言

野村證券株式会社の第2次総合オンラインシステムは,1976年の計画開始以来4箇年の開発プロジェクトを終え,1980年4月に全面稼動に入った大規模分散処理ネットワークシステムである。本システムは、「'80年代の経営ニーズ」に対応するために、それまでの集中形オンラインシステムから分散形オンラインシステムへと設計思想を大きく変え、証券取引支援機能の強化、顧客情報管理の推進、顧客サービスの向上及び事務の省力化を実現した1)。

本システムは、異機種複数ホストコンピュータによる分散処理, "HNA"("Hitachi Network Architecture"), "HIPA-NET" ("Hitachi Packet Network": パケット交換網), 証券用端末制御装置及びパーソナル端末方式**1)の採用により実現した。

2 システム開発の背景と基本方式

2.1 システム開発の背景

第1次総合オンラインシステムは、1970年に稼動を開始した。その後、証券市場が拡大し、しだいにシステムの老朽化とソフトウェア開発効率の低下が目立ちはじめ、ますます高度化、多様化する経営ニーズに的確にこたえることが困難になった。この段階で、システムの再構築が必要となった。新システムへの経営からの要請は、

- (1) 株式,公社債の取引を,迅速かつ円滑に行なうための営業支援機能の強化
- (2) 顧客情報の総合的な管理と迅速な提供
- (3) 顧客サービスの向上と事務部門の省力化
- (4) 迅速なシステム開発を可能にする基盤の整備の実現であった。

また,技術的には、次の要請があった。

- (1) 業務特性に応じたホストコンピュータの選択と、システムの最適化
- ※1) パーソナル端末方式:セールスマン1~2名に、ミニビデオ1台を備える。

- (2) 業務の増加によるホストコンピュータ, ネットワーク及 び端末の容易な拡張
- (3) ホストコンピュータの地域分散の実現
- (4) システムの高度な信頼性
- (5) 開発効率の向上とシステム運用の省力化

2.2 システム開発の基本方針

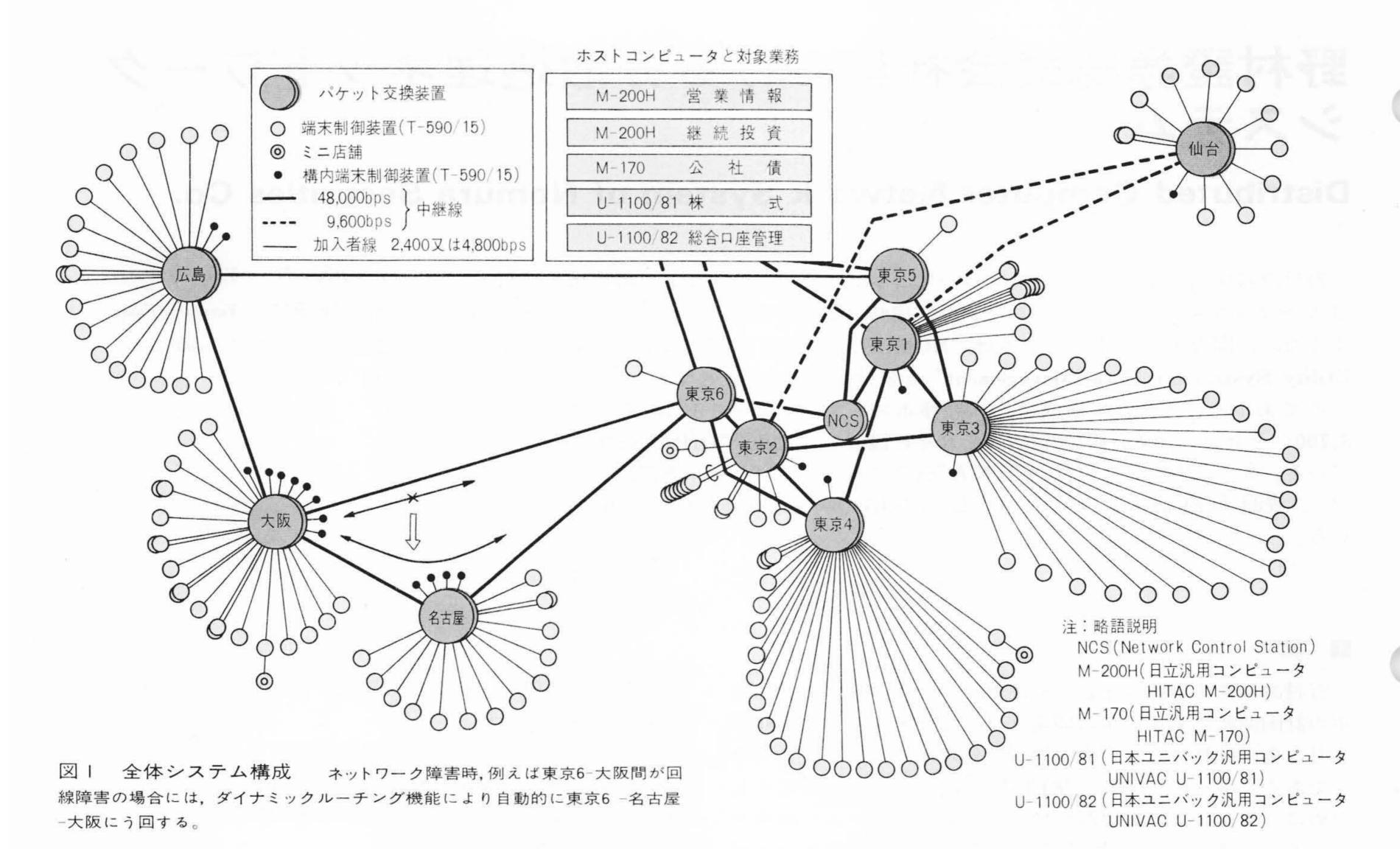
新システムは、この要請に対応するために、従来の集中 形オンラインシステムから分散形オンラインシステムへと 設計思想を大きく変え、開発の基本方針を次のとおり設定 した。

- (1) 分散処理ネットワークシステムの機能は、複数のホストコンピュータ、パケット交換網、端末制御装置の3階層で分担する。
- (2) 各階層の機能は、"HNA"プロトコルを設定して独立性を 保持する。
- (3) ネットワークは、CCITT(国際電信電話諮問委員会)勧告 X-25 インタフェースに準拠し、システムの拡張性を容易にする。
- (4) 重要なシステム障害につながる機器は、信頼性を向上させるために、二重化又はバックアップ系を設置する。
- (5) 開発効率を高めるために、標準ソフトウェアを使用し、更に標準化と開発環境の整備を図る。
- (6) 業務は順次移行し、システムの安定化と営業店の端末オペレーションの定着化を図る。

3 システムの構成と特徴

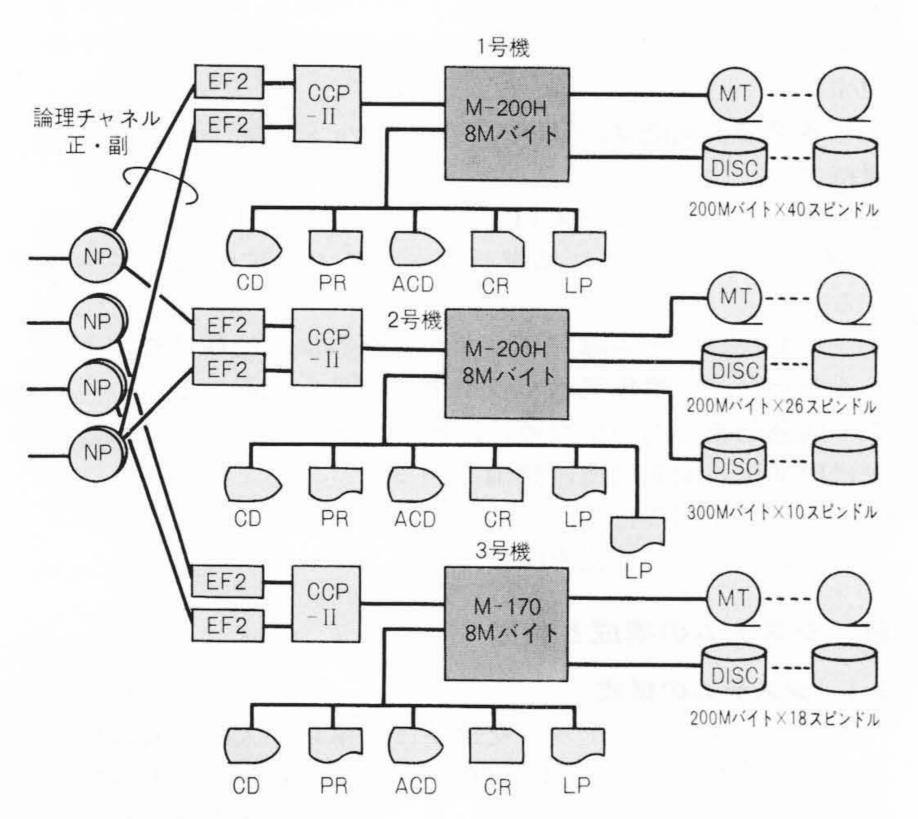
3.1 システムの構成

本システムは、パケット交換装置を東京、大阪、名古屋、広島及び仙台に設置し、48,000bps(一部9,600bps)の幹線網で接続した。また、各ホストコンピュータと営業店端末制御装置は、パケット端末としてパケット交換装置に接続した。本システムの全体構成を図1に、ホストコンピュータ側ハードウェア構成を図2に、システム全体のソフトウェア構成を図3に示す。



3.2 システムの特徴

本システムは、次に述べるような特徴をもっている。 (1) 異機種複数ホストコンピュータによる分散処理ネットワ ークシステム



注:略語説明

PR(プリンタ)

NP(パケット交換装置) EF2(付加拡張機構) CCP-II(通信制御処理装置) CD(コンソールディスプレイ) ACD(補助コンソールディスプレイ) CR(カード読取機)

LP(ラインプリンタ) MT(磁気テープ装置)

MT(磁気テープ装置) DISC(ディスク駆動装置)

図 2 ホストコンピュータ構成 パケット交換装置, 論理チャネルは二重化して, またCCP-II, 処理装置及び入出力装置は 2 号機系をバックアップ用として位置付け, 信頼性を高めている。

総合証券情報システムの各システムは、要求される性能、 信頼性を満足するために5台のホストコンピュータに分散している。各端末からは、全ホストコンピュータへの自由な接続が可能である。また、業務拡張時にはパケット交換装置を介して、ホストコンピュータや端末制御装置の増設が容易に実現できる。更に、ホストコンピュータと周辺機器は、各々バックアップ系を設置しており、信頼性を高めている。

(2) "HNA", "HIPA-NET"の採用

"HNA"の概念に準拠した"HIPA-NET"は,異なる速度の回線接続が可能で、大量情報の低コスト伝送が達成できる。更に、ダイナミックルーチング機能による回線利用効率の向上と、パケット交換装置の二重化による信頼性の向上とを図っている。また、パケット交換装置、中継線(パケット交換装置間)、加入者線(パケット交換装置ーホストコンピュータ、端末制御装置間)の増設が容易で、拡張性に富んでいる。

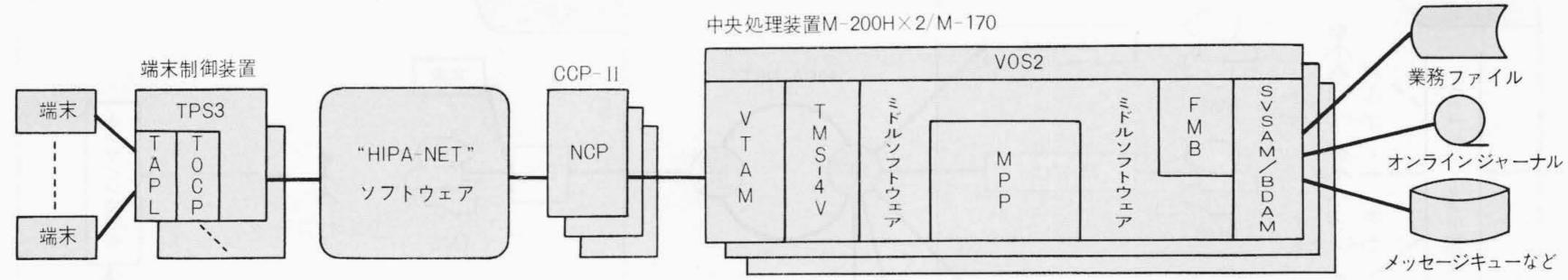
(3) 証券用端末制御装置の導入

証券用端末制御装置は、多種類の端末*2, 小規模営業店のリモート端末、オペレータ用ガイダンス機能及び端末制御装置代行機能を支援している。また、パーソナル端末方式の導入により、マンマシンインタフェースの拡大を図っている。

(4) 「ミドルソフトウェア」の開発

「ミドルソフトウェア」は、図3に示すようにオンラインコントロールプログラムであるTMS-4V(Transaction Management System-4V)と、MPP(業務プログラム)との間に位置するプログラムである。本プログラムは、異機種複数ホストコンピュータの運用の一元化、省力化及びオペレータ用ガイ

^{※2)} 多種類の端末:ミニビデオ、ミニプリンタ、大形ディスプレイ、 ラインプリンタ、精算端末、マークカードリーダ、OCR(Optical Character Reader)、株式注文伝票専用プリンタ



注:略語説明

TPS3(Terminal Programming System 3) TOCP(Terminal Online Control Program) TAPL(Terminal Application Program) "HIPA-NET" (日立パケット交換システム)

VOS2(Virtual Operating System 2)
VTAM(Virtual Telecommunication Access Method)
NCP(Network Control Program)

TMS-4V(Transaction Management System-4V)

FMB(File Manager for Banking) SVSAM(Special Virtual Sequential Access Method) BDAM(Basic Direct Access Method) MPP(業務プログラム)

図3 ソフトウェア構成 ホストコンピュータ, "HIPA-NET"及び端末制御装置のソフトウェア構成を示す。

ダンス機能,業務共通機能の支援により,プログラム開発効 率の向上を図っている。

(5) 運用支援機能

本システムは、「ミドルソフトウェァ」により運用を一元化している。また、センタからの早朝の"HIPA-NET"、端末制御装置の自動起動、間接配信*3)及び"HIPA-NET"と端末制御装置の各プログラムのセンタロード機能*4)を備え、効率の良い運用が可能である。

4 システム設計上の留意点

本システムは,統合性を保ち十分な拡張性を備えるため, 明確に定義されたプロトコル,障害対策及び性能評価が不可 欠である。以下に,システム開発過程での設計上の留意点に ついて述べる。

4.1 プロトコル

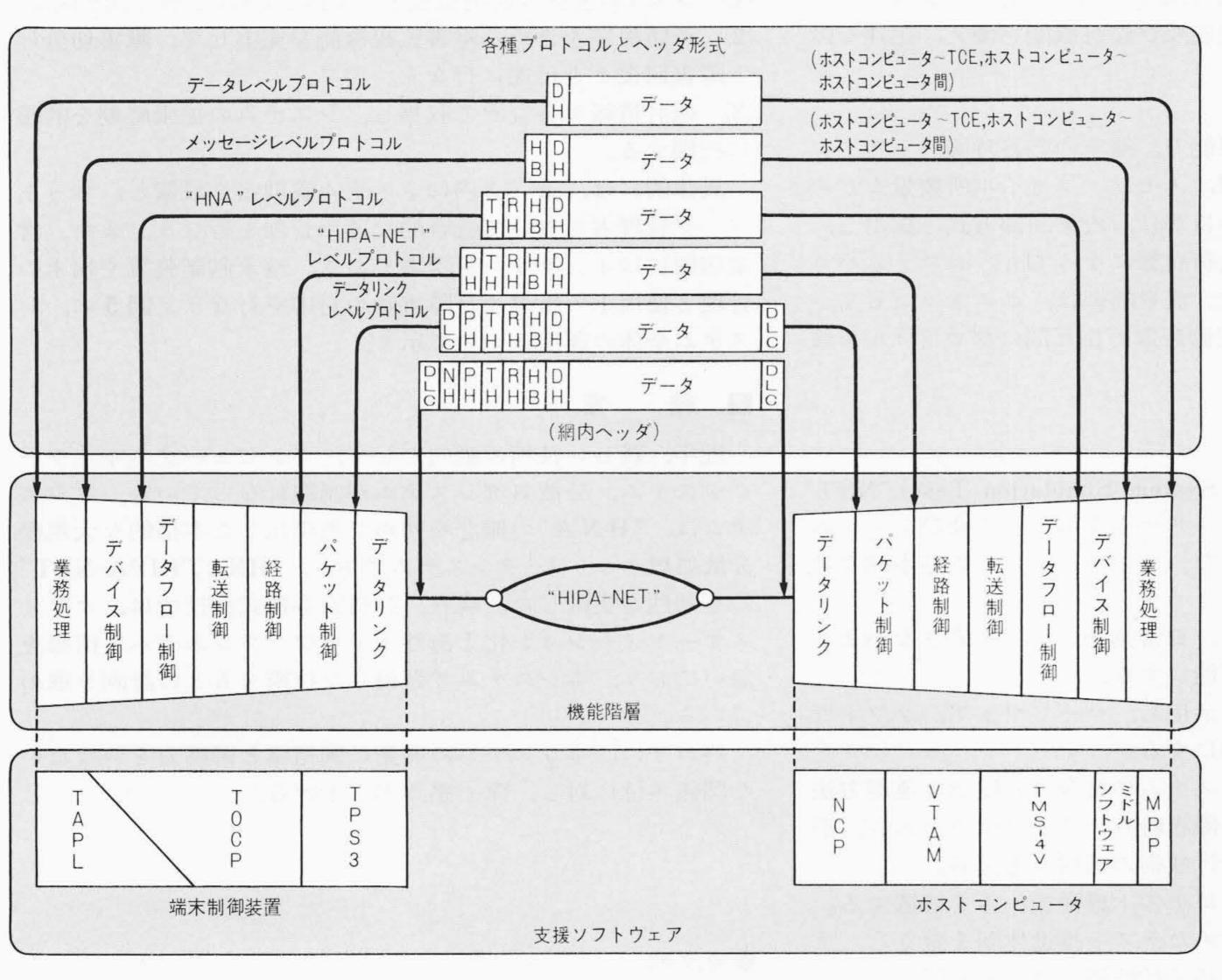
本システムは、**図4**に示すように"HNA"を基本としたプロトコルを定義している。ホストコンピュータ、"HIPA-NET"、端末制御装置は、このプロトコルに基づき主として次に述べるような機能をもっている²⁾。

(1) ホストコンピュータ

ネットワークとの接続制御・流量制御、メッセージ・パケット変換、あて先管理、他ホストコンピュータのステータス 管理及び通番管理

(2) "HIPA-NET"

ホストコンピュータ,端末制御装置との接続制御・流量制御,ルート制御(代替ルートの選択)及びあて先管理



注:略語説明

DH(Data Header)

HB(Header Block)

TH(Transmmision Header)

RH(Request Response

Header)

PH(Packet Header)

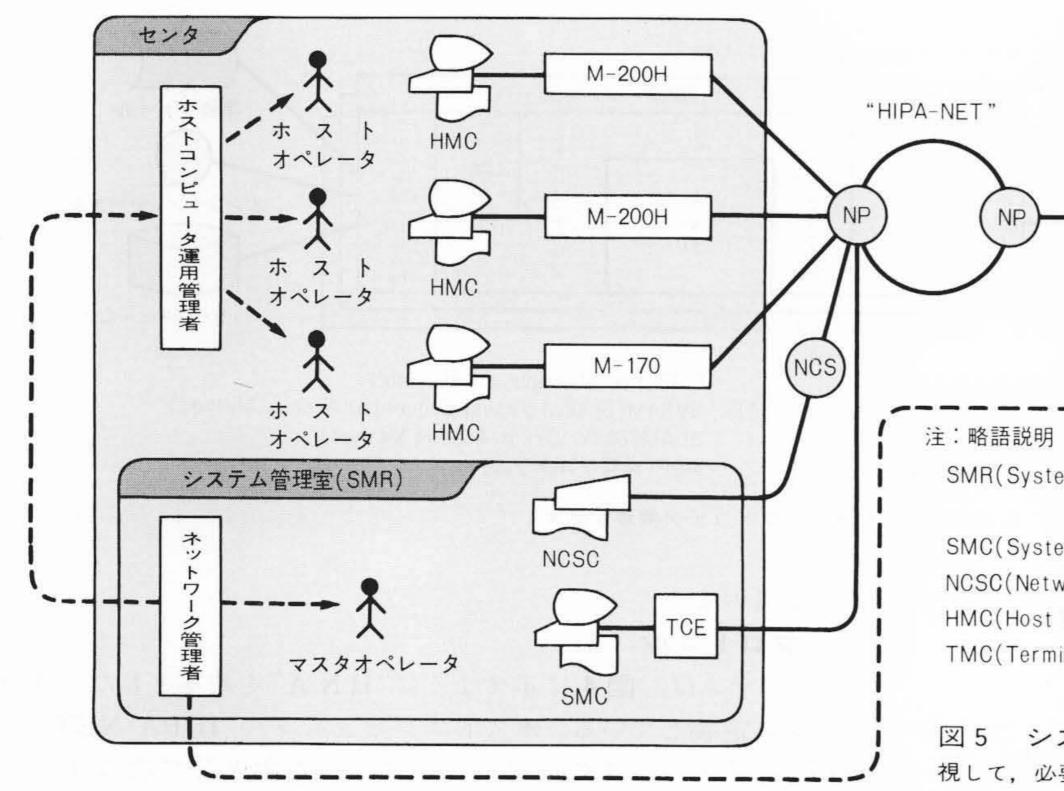
DLC(Data Link Control

Header)

NH (Network Header)

図4 各種プロトコル "HNA"に基づいて各種のプロト コルとメッセージへッダを定義 して、階層ごとの機能の独立性 を保持する。

- ※3) 間接配信:早朝、センタから端末制御装置のディスクにデータを 送信し、昼間にラインプリンタから出力する。
- ※4) センタロード機能:業務プログラム、オペレータ用ガイダンス、 端末構成などの変更時に、センタから自動的にプログラムをロー ドする。



SMR(System Management Room):システム管理室は,システム全体の運用 状況を統括し,必要な指示を発する。

TMC

営業店

SMC(System Management Console):システム全体の運用,障害監視を行なう。 NCSC(Network Control Station Console):ネットワークの運用,障害監視を行なう。 HMC(Host Management Console):ホストコンピュータごとの運用,障害監視を行なう。 TMC(Terminal Management Console):端末の運用,障害監視を行なう。

TCEオペレータ

ン管理者

図 5 システムの運用 システム管理室がシステム全体の運用状況を監視して、必要な指示を発する。

(3) 端末制御装置

ネットワークとの接続制御・流量制御,メッセージ・パケット変換,端末管理,あて先管理及び通番管理

4.2 障害対策

本システムは,ハードウェアの二重化又はバックアップ系の設置,ダイナミックルーチング機能及び端末制御装置代行機能により,信頼性向上策を図っている。更に,システム状態表示機能,切分け確認機能及び監視機能を備え,迅速な障害対策が可能である。

4.3 性 能

性能は、システムの処理能力、端末の応答時間、ホストコンピュータの障害回復時間、メモリ・ファイル所要量などの評価項目で検討した。そのほかに、流量制御方式を採用し、トラヒックが一時的に過負荷状態になっても、システムパニックとならないようにした。流量制御は、ホストコンピュータ、"HIPA-NET"、端末制御装置の相互間にプロトコルを設定して行なった。

5 システムテスト

システムテストは、SST(System Simulation Test), "NNT" (Nomura Network Test), システム運用テスト及びシステム 安定化テストの順に実施した。システムテストの基本的な考え方を次に述べる。

- (1) 営業店を含むテストは、日常業務に支障を来さないように、短期間でのテストを可能にする。
- (2) SSTの設備を十分に活用し、ハードウェア、ソフトウェアの基本的な不良を絶無にする。
- (3) 現地への搬入後は、システムの整合性の確認と運用方法を確立する。そのために、障害時のテストに重点をおき、不良の早期摘出と障害の切分け技術の習得とを図る。
- (4) プロジェクトチーム内にテスト専従チームを設置する。 これにより、全営業店を含めたテスト推進体制を確立し、テストの効果的な実施と障害切分け技術の浸透とを図る。
- (5) 本番稼動後、システムの拡張が容易にできるようなテスト方式を設定する。
- (6) ハイトラヒック発生プログラムを含むテスト用治具を用い、テスト工数の低減を図る。

6 システムの運用

本システムは、従来のオンラインシステムと比べて、多くの異なる要素をもっている。したがって、運用面でも新しい管理方式、体制が要請される。そのための機能は、次に述べるとおりである。

- (1) システム全体の運用監視を効率良く実施し、省力化を図る。
- (2) 予防保守を含めた障害監視機能を充実して、障害切分けと障害回復とを迅速に行なう。
- (3) 統計情報は各資源で収集し、システムの拡張時期を的確に把握する。

具体的には、センタ内にシステム管理室を設置し、ネットワーク管理者をおいて統合的な運用管理を行なう。また、営業店側にはオンライン管理者をおき、端末制御装置や端末の管理と使用上の指導及び障害時の対応を行なう。図5に、システム全体の運用について示す。

7 結 言

近年、新しい技術の動向として、コンピュータネットワークシステム、分散処理システムが話題になっている。本システムは、"HNA"の概念を初めて具現化した本格的な大規模分散処理ネットワークシステムであり、"HNA"、"HIPA-NET"の有効性を実証した。現在、野村證券株式会社では、オフィスオートメーション化と海外ネットワークシステムの構築を急いでおり、本システムで習得した技術をもとに計画を進めている。

終わりに,本システムの開発に御指導と御協力をいただい た関係各位に対し,深く感謝申し上げる。

参考文献

- 1) 戸田:分散型総合オンライン(NOMURA-CUSTOM), 第21回 情報処理学会論文集, 635~642(昭55-5)
- Yasuichi Toda: Development of a Distributed Computer Network System (NOMURA-CUSTOM), ICCC, Atlanta (1980)