

野村証券株式会社のコンピュータネットワークシステム

Distributed Computer Network System of Nomura Securities Co., Ltd.

野村証券株式会社のコンピュータネットワークシステムは、国内だけでなく海外でも拡大する証券市場で、「明日の経営への対応」を目指すものである。また同時に、システムの拡張性、保守性を考慮して、ニューメディア時代に備えるために開発したシステムである。システム全体はNEWTON(ニュートン)と名付けられ、技術的には本格的な分散処理方式、コンピュータコミュニケーション、OAを総合的な視点から取り入れている。更にシステム開発に際し、“HNA”概念で各種のプロトコルを統一し、ネットワークシステム資源の有効利用、高い信頼性の実現及び運用の省力化を図っている。

高月敏晴* Toshiharu Takatsuki
宮川俊昭** Toshiaki Miyagawa
小林智夫*** Tomoo Kobayashi

1 緒言

野村証券株式会社のコンピュータ利用は1950年代に端を発し、証券経営のニーズ、技術の進歩に伴い「事務の機械化」から始まり、「事務の集中処理」、「総合オンライン」、そして「ワールドワイドオンライン」へとシステムの拡張を図ってきた。

1970年代後半から金融界が情報革命を迎え、ニューメディア時代への対応が必要となると、“HNA”(Hitachi Network Architecture)概念を根幹として、コンピュータネットワークシステムの整備を図った。システム全体は図1に示すように、NEWTON(Nomura Electronic World-wide Total Online Network)システムと名付けられ、CUSTOM(国内総合オンラインシステム)、CAPITAL(国際投資情報システム)、COMPASS(対日投資システム)の3システムで構成されている。各システムは、専用のホストコンピュータ、パケット交換装置を採用した専用ネットワーク、業務対応の各種インテリジ

ェント端末を使用した分散処理方式により実現した。また、災害対策の観点からホストコンピュータは地理的にも東京、大阪に分散設置している。

なお本システムは、1979年7月からCUSTOMシステムが稼動し、順次拡張している。

2 システムの概要

CUSTOM(Computer Utility System for Total Management)システムは、国内の百数十箇店での店頭事務、後方事務、顧客情報を中心にした営業活動、支店経営管理などの広範な日常業務活動のサポートを行なうものである。更に、本社部門での支店管理業務、営業推進業務、商品部門での取引(ディーリング)業務のサポートを行なう。

システムの全体構成を図2に示す。パケット交換装置(NP: Nodal Processor)を東京、大阪、名古屋、広島及び仙台に設

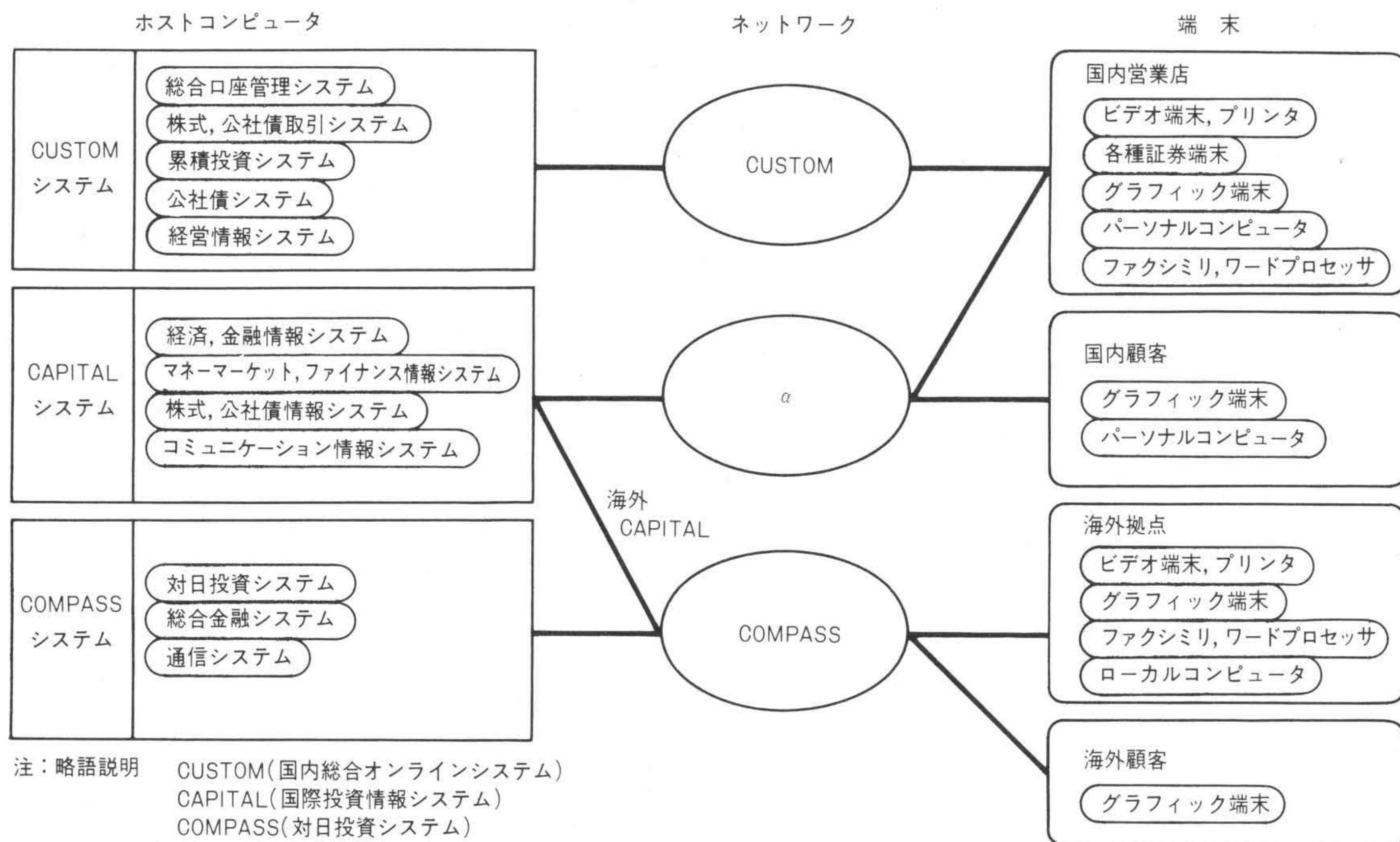


図1 NEWTONシステムの構成 3システムが各々専用のホストコンピュータ、ネットワーク、端末を使用した分散処理方式を採用している。NEWTONとは、Nomura Electronic World-wide Total Online Networkの略称である。

* 野村コンピュータシステム株式会社技術開発部

** 野村コンピュータシステム株式会社証券システム本部海外システム部

*** 日立製作所ソフトウェア工場

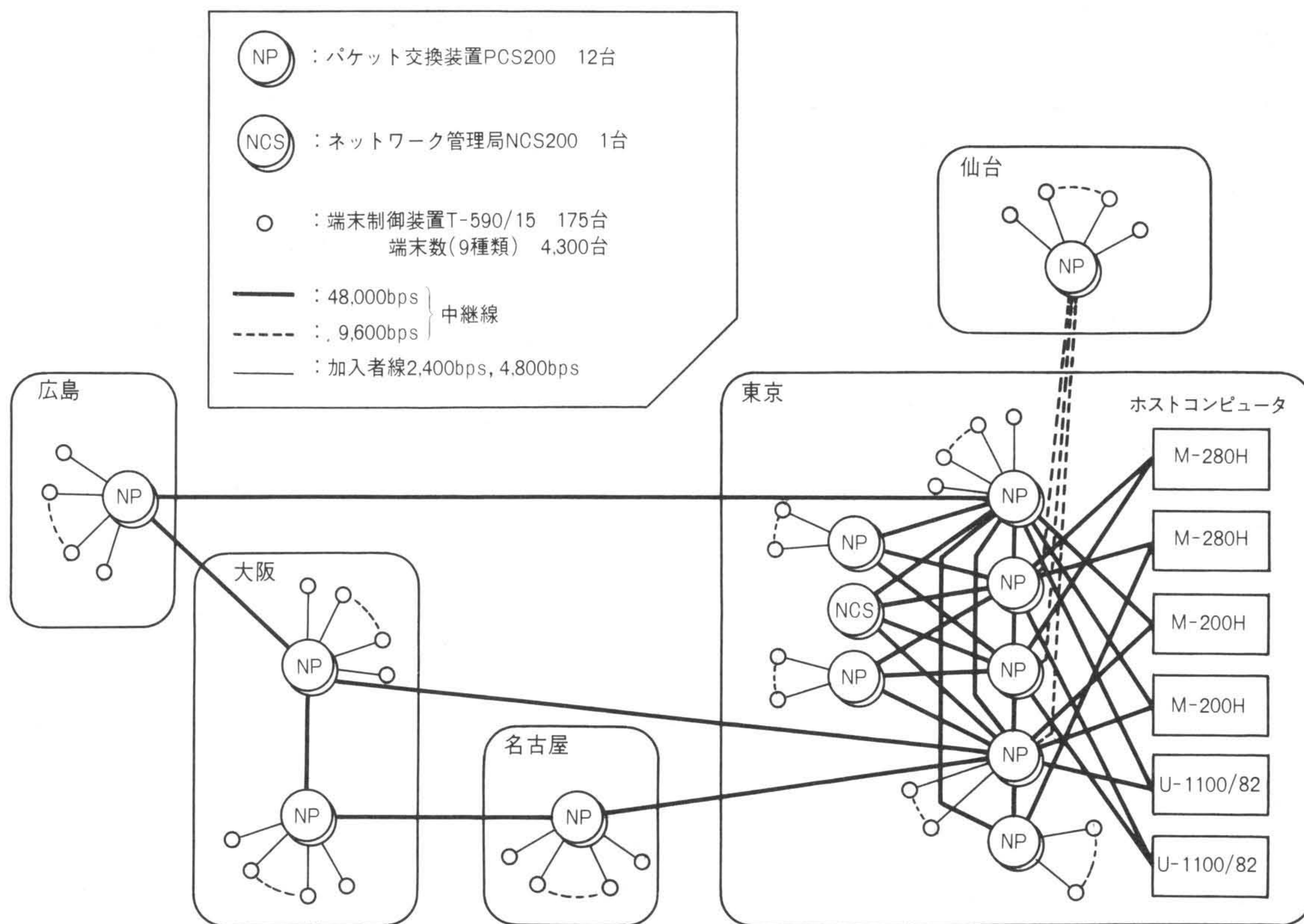


図2 CUSTOMシステムネットワーク構成
ホストコンピュータは、災害対策システムとして大阪にも分散設置する予定である。

注：略語説明 M-280H/200H(日立汎用コンピュータHITAC M-280H/200H)
U-1100/82(日本ユニパック汎用コンピュータUNIVAC U-1100/82)

置し、4万8,000bps(一部9,600bps)の幹線網で接続している。また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位置づけられ、NPに接続されている。

2.2 CAPITAL

CAPITAL(Computer Aided Portfolio & Investment Total Analysis)システムは、日本国内はもとより海外各地から収集した投資情報データを、専任のスタッフが分析、編集し

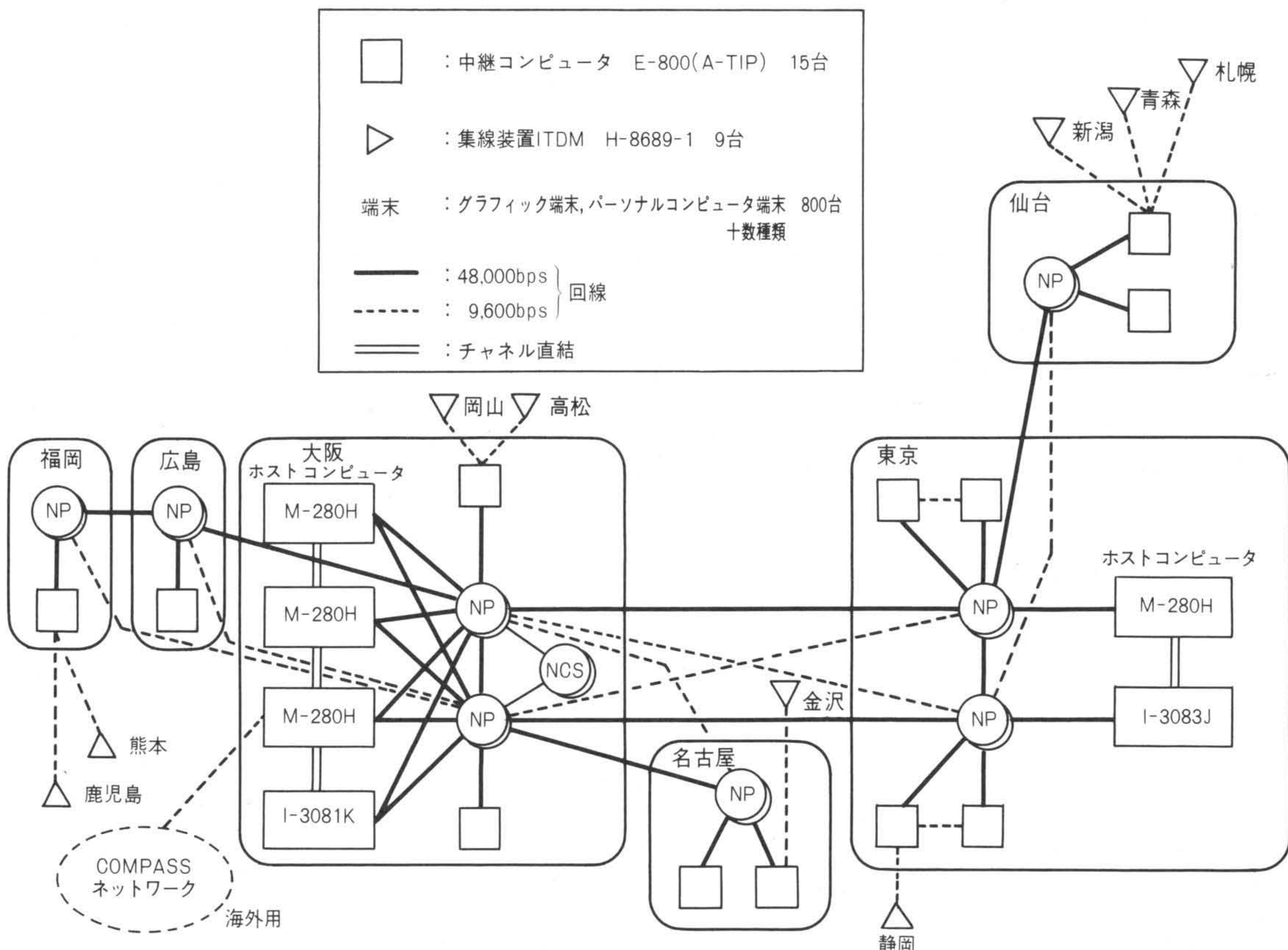


図3 CAPITALシステムネットワーク構成
本ネットワークは、情報処理サービス業として外部企業接続用VAN(付加価値ネットワーク)としても使用できる。ネットワークはα-NETと呼ばれている。

注：略語説明 I-3083J/3081K(日本IBM汎用コンピュータIBM I-3083J/3081K)
A-TIP(Advanced Terminal Interface Processor)

た独自データ、及び外部から購入したデータ(株価、経済マクロ情報など)、更に、社内業務処理データの一部を国際投資情報としてデータベース化し、情報提供サービスを行なうものである。

システムの全体構成を図3に示す。世界各地への情報提供のために、国内用として α -NET、海外用としてCOMPASSネットワークの二つのパケット交換網を利用している。ホストはチャネル結合されたマルチホスト環境下で一元管理されたデータベースから、一部24時間運転で情報を提供している。端末はグラフィック端末及びパーソナルコンピュータ端末を使用しており、ホストコンピュータとのプロトコル変換及び集線機能をもつ中継コンピュータ(A-TIP: Advanced Terminal Interface Processor)に、特定回線又は公衆回線網経由で接続されている。

2.3 COMPASS

COMPASS(Computer and Communication System for Overseas Management, Planning, Analysis and Sales Promotion via Satellite)システムは、海外の現地法人、駐在員事務所などの海外拠点で、対日投資業務、現地金融業務、更に拠点経営管理業務を行なうシステムである。

システムの全体構成を図4に示す。ネットワークは通信用として各拠点のFAX、電話をサポートするCOMPASS-Iネットワーク、対日投資及び海外CAPITAL用のCOMPASS-IIネットワーク並びに現在計画中の総合金融システム用のCOMPASS-IIIネットワークの三つのパケット交換網を利用している。端末制御装置は各拠点に設置され、パケット端末としてネットワークに接続されている。

3 ネットワークシステムの特徴

ネットワークシステムを構築するに当たり、コンピュータシステムが従来の国内業務システムから情報システム、海外

システムへと高度化、多様化していくことに柔軟に対応できるように次の要請があった。

- (1) 業務特性に応じ選択されたコンピュータシステムに対応するネットワークシステムの開発
- (2) 業務の拡大に対するホストコンピュータ、端末を含めたネットワークの容易な拡張
- (3) ネットワークはホストコンピュータの地域分散を容易に実現
- (4) ネットワークシステムの高度な信頼性
- (5) 業務開発からの独立性の保持
- (6) ネットワーク運用の効率化

3.1 ネットワークシステム開発の基本方針

本システムを構成するCUSTOM、 α -Net及びCOMPASSの3ネットワークシステムは、従来の集中形オンラインシステムから異機種複数ホスト分散形オンラインシステムへと設計思想を大きく変えたことに対応し、開発の基本方針を次のとおり設定した。

- (1) ネットワークシステムのアーキテクチャとして“HNA”で統一し、将来の統合、分離を容易とする。
- (2) 基幹ネットワークはCCITT(国際電信電話諮問委員会)勧告X.25インタフェース(非パケット端末接続時はX.29インタフェース、X.3インタフェース及びX.28インタフェース)に準拠したパケット交換網とし拡張性を保持する。
- (3) ネットワークシステムでは重要機器の二重化、バックアップ系を設置することにより、信頼性の向上を図る。
- (4) ネットワークシステムの障害、統計情報を一元管理することにより、運用の円滑化を図る。

3.2 ネットワークアーキテクチャ

ネットワークアーキテクチャとして、図5に示す“HNA”を基本としたプロトコルを定義し、異機種ホストの接続、及び階層ごとの機能の独立性を保持している。ホストコンピュー

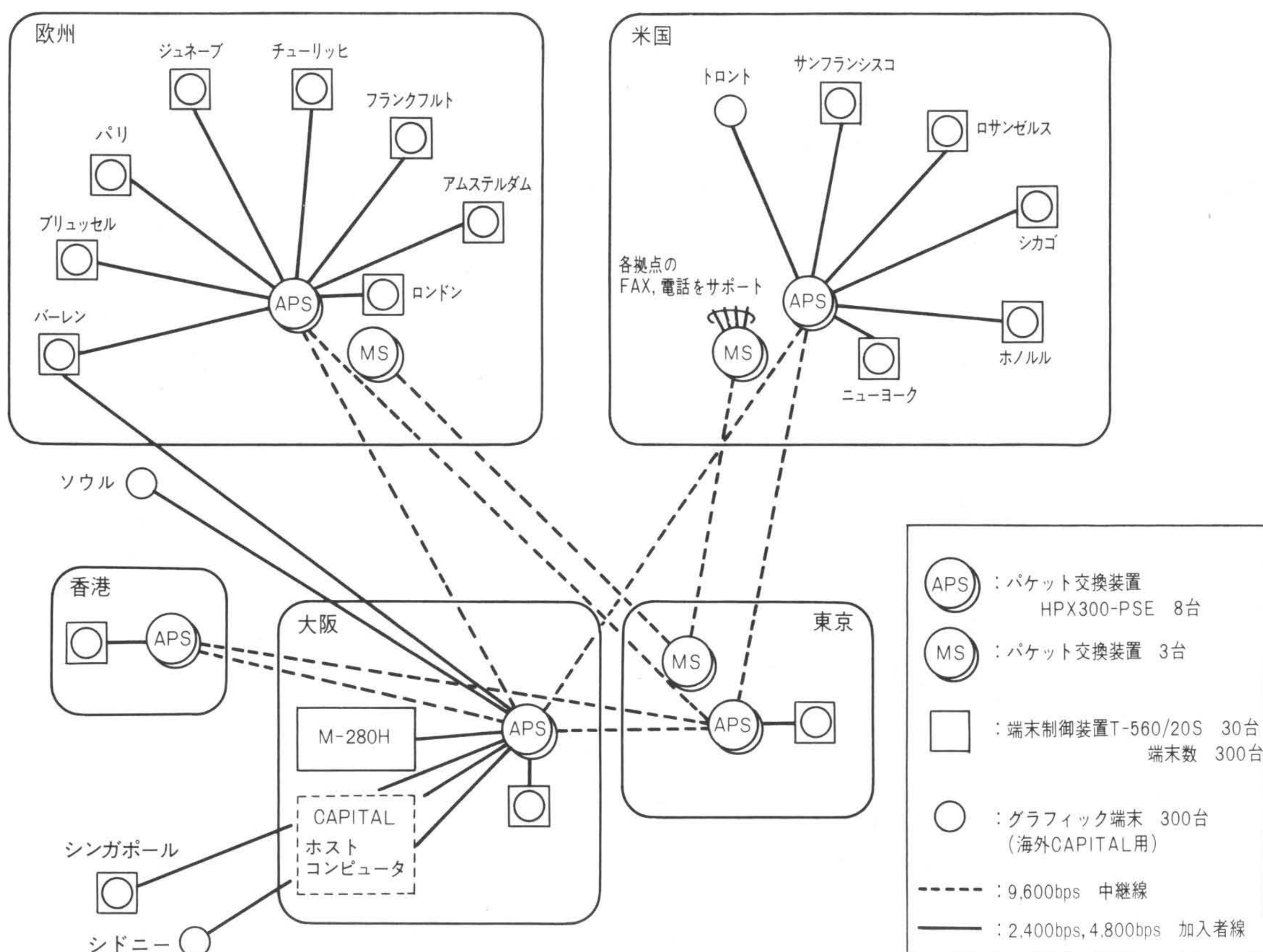
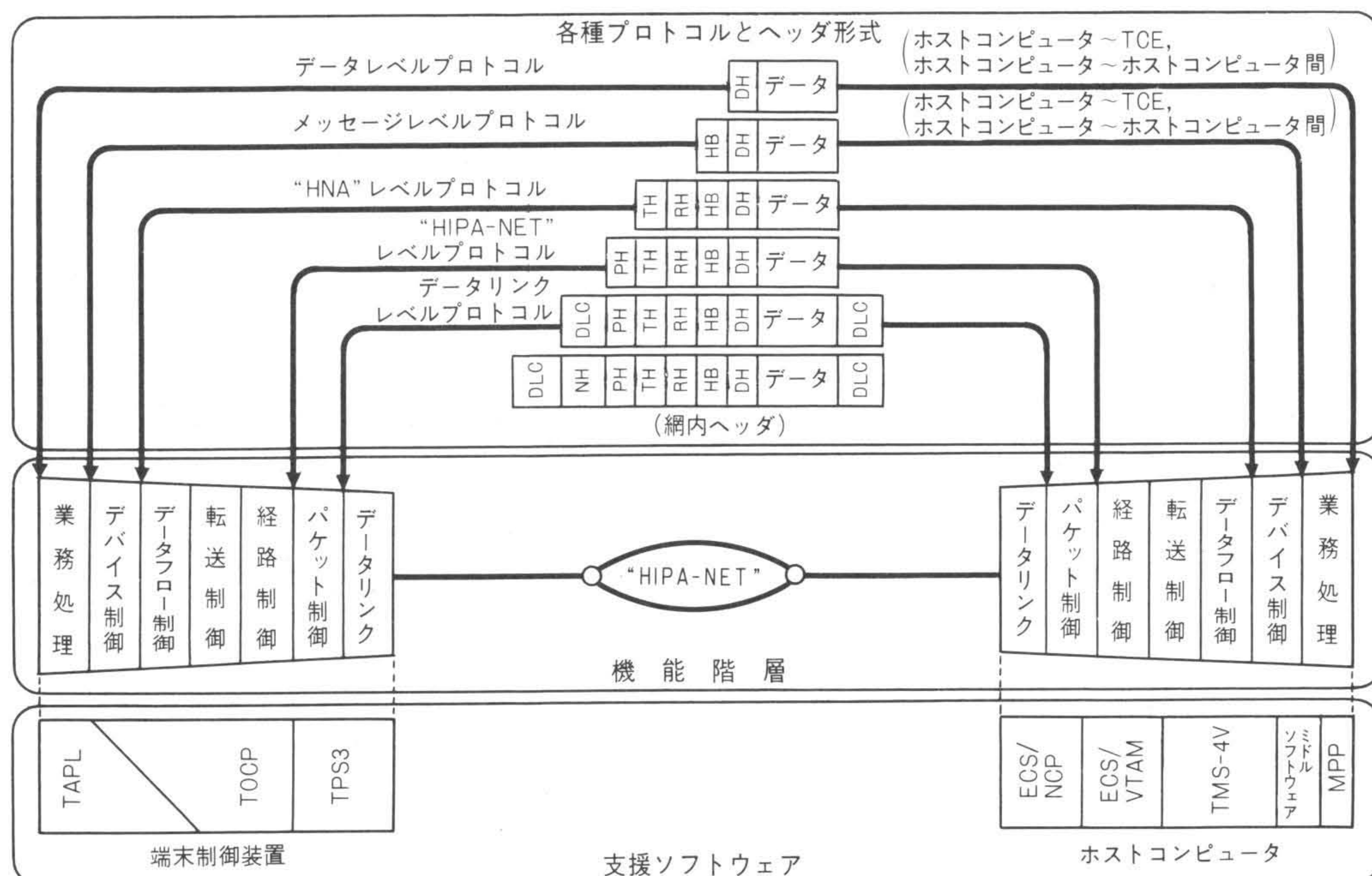


図4 COMPASSシステムネットワーク構成
COMPASS-IIネットワークを経由して、大阪に設置されたCAPITALシステムホストコンピュータが、海外向けの投資情報システムをサポートする。上図のパケット交換装置MS3台でCOMPASS-Iネットワークを構成している。



注：略語説明

DH(Data Header)
HB(Header Block)
TH(Transmmission Header)
RH(Request/Response Header)
PH(Packet Header)
DLC(Data Link Control Header)
NH(Network Header)
TCE(Terminal Control Equipment)

ECS/VTAM(Extended Communication Support/Virtual Telecommunication Access Method)
TMS-4V(Transaction Management System-4V)
MPP(業務プログラム)
ECS/NCP(Extended Communication Support/Network Control Program)
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)

図5 「HNA」プロトコル
「HNA」の概念に基づき階層化されたプロトコルとヘッダを、CUSTOMシステムを例として示している。

タ、「HIPA-NET」(Hitachi Packet Network：パケット交換網)、端末制御装置は、このプロトコルに基づき主として次に示す機能をもっている。

(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、ネットワーク内流量制御、ルート制御(代替ルートの選択)、あて先管理及び非パケット端末に対するパケット変換

(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

3.3 パケット交換網

「HNA」の概念に基づいた「HIPA-NET」は、図6に示すCCITT勧告に準拠したプロトコルを採用しており、業務の拡大に柔軟に対処できるとともに、他システムとの接続を容易にしている。

国内システム(CUSTOM, CAPITAL)では、非パケット端末群を端末制御装置(T-590/15, E-800)により速度変換、プロトコル変換を行ない「HIPA-NET」に接続している。接続はCCITT勧告X.25PVCに準拠しているが、これは拡張性に加えNPを含むネットワークの性能を確保するためである。

また海外システム(COMPASS)では、CCITT勧告X.25PVCに加え、海外の非パケット端末を直接「HIPA-NET」に接続できる。非パケット端末の接続はNP内にPAD(Packet Assembly & Disassembly)機能を持ち、プロトコルはCCITT勧告X.29, X.3及びX.28を採用した。

3.4 信頼性の向上

本ネットワークは複数ホスト分散処理システムのホスト間、ホスト～端末間を結合するものであり、信頼性の向上は重要な課題であった。ネットワークシステムの信頼性向上策として、重要機器の二重化、代替ルートの設定、障害の予防保守と早期発見及び対策に重点を置いて設計した。具体的には図7に示すように、コンピュータシステムと一体となり実現している。

(1) NP二重化による片系障害時の自動切替

NP内の重要機器を二重化し、処理プログラムを予備系にあらかじめローディングしておき、定期的な現用系の監視機能により障害時には数秒で予備系に自動切替を行なう。

(2) ネットワークリソース障害時の自動う回

ネットワーク内の中継回線、NP障害時に備え、ネットワ

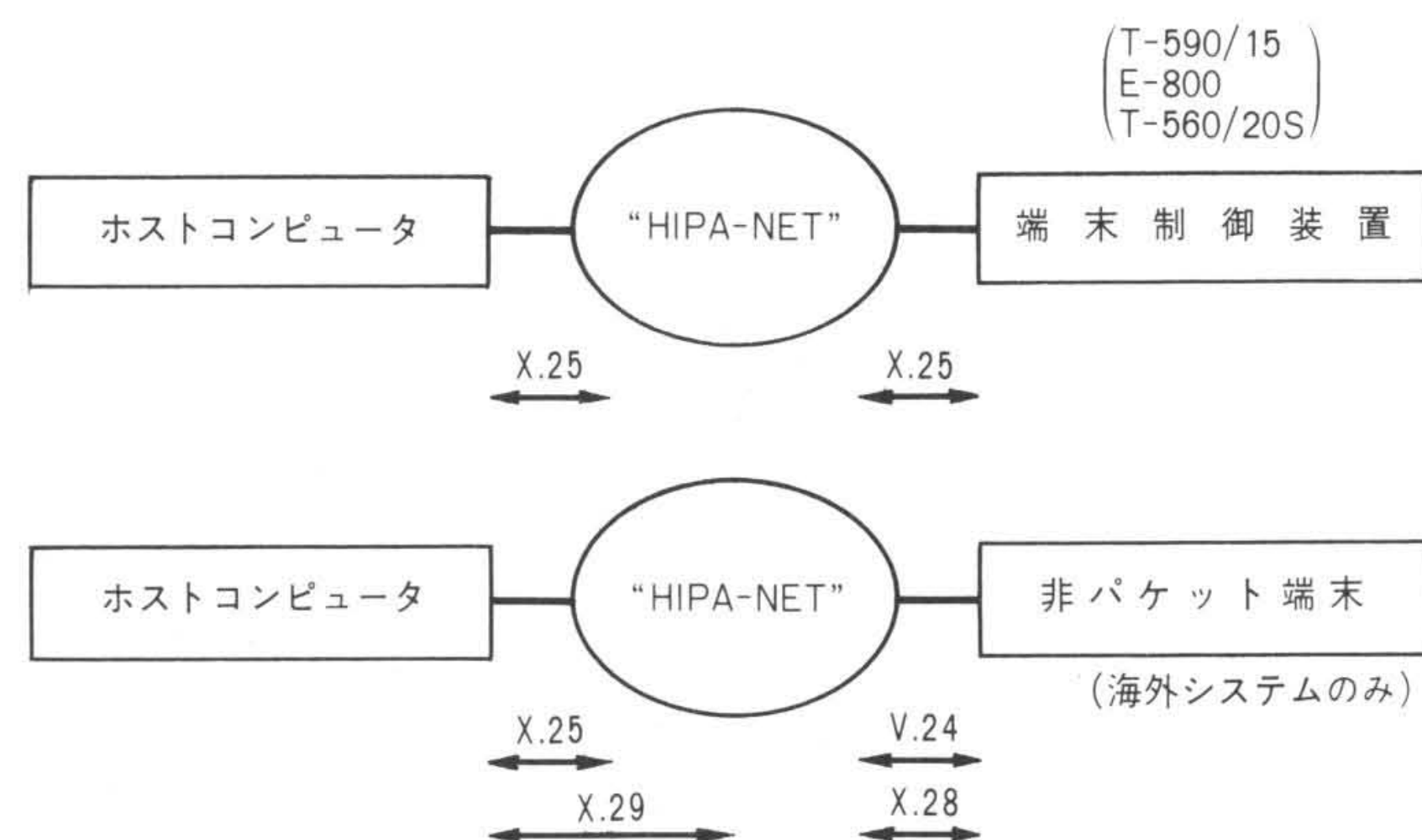


図6 「HIPA-NET」の接続プロトコル 「HIPA-NET」へのホスト、端末の接続プロトコルは、将来の拡張性を配慮してCCITT勧告に準拠している。

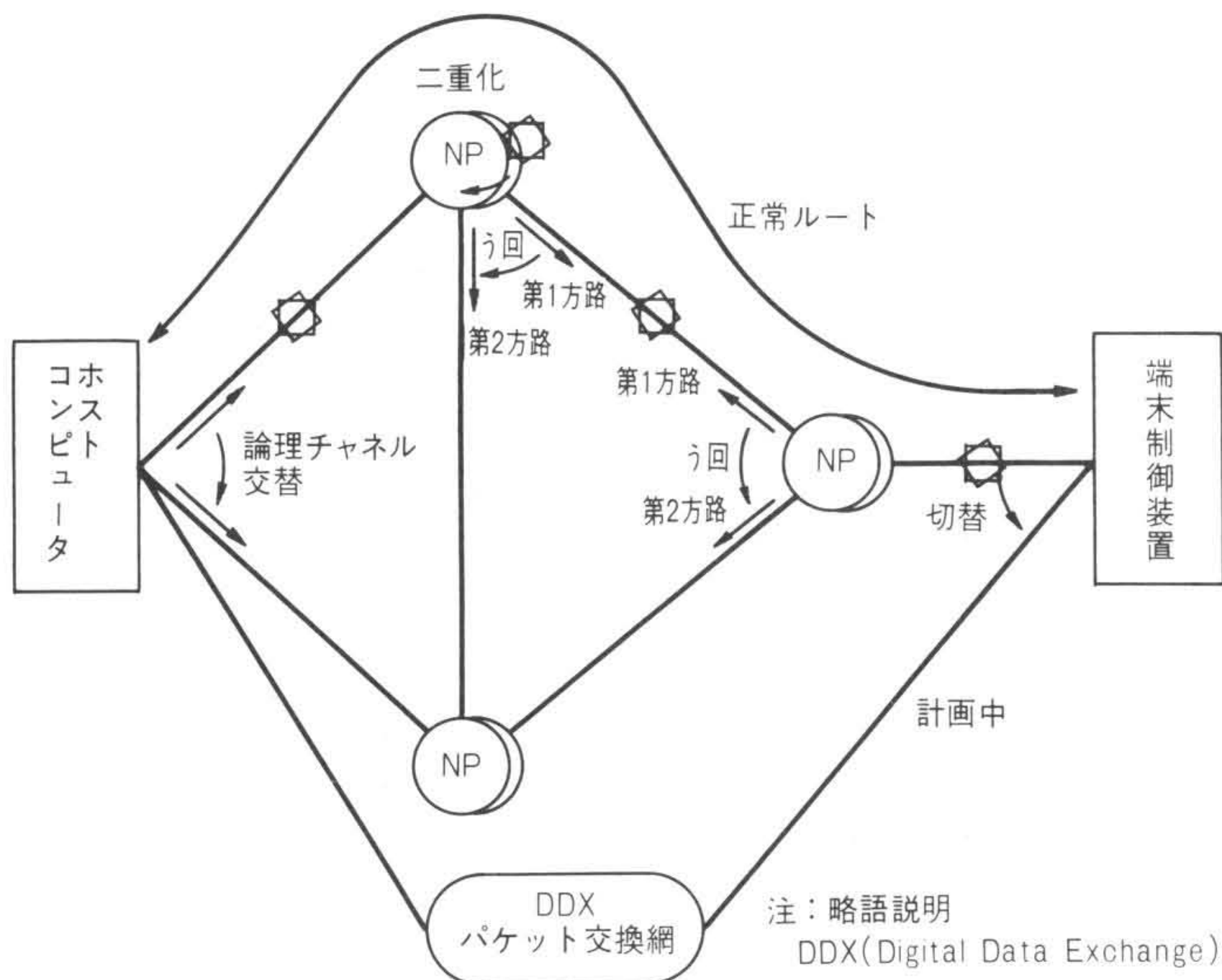


図7 ネットワークの交替ルート ネットワークリソースの障害に対し、NPの二重化、網内う回、論理チャネル交替、DDXパケット交換網への切替機能をコンピュータシステムと一体となって実現している。

ーク内のデータ処理ルートに第2方路の概念をもち、障害時は自動的に代替ルートを使用してデータ処理を行なう。

(3) ホストコンピュータ接続NP障害時の論理チャネル交替

ホストコンピュータが接続されているNP及び加入者線の障害時は、影響範囲が大きいことにより、あらかじめ交替の論理チャネルを定義しておき、ホストコンピュータのコマンドにより切り替えて使用する。

(4) “HIPA-NET” 障害時のDDXパケット交換網の活用

端末制御装置が接続されているNP及び加入者線の障害時などで、“HIPA-NET”が使用できなくなった場合、ホストコンピュータのコマンドによりDDXパケット交換網に切り替える。

(5) 流量制御によるネットワークリソースの有効活用

ネットワーク内に大量のデータを滞留させることは、全体としてネットワークリソースの有効活用を阻害し、性能オーバーフロー、レスポンスタイムの遅延を招くこととなる。

流量制御としては、一定数の送信データに対し応答データ受信後に次の送信を開始する機能(ウィンドサイズによる制御)、特定の加入者への送信データを一定数に抑えネットワーク内のNPのバッファなどを占有しない機能(契約バッファ数による制御)、ネットワークの過負荷状態を事前に検知し、以降の受信データを一時的に拒否する機能(網ふくそう制御)を採用した。

(6) NCS(ネットワーク管理局)の設置

NCSでは次の機能をもっている。

- ヘルスチェック(10秒ごとのNP、回線の状態監視)による障害箇所の早期発見
- NP内FD(フロッピーディスク)障害時のプログラムのセンタロード
- 障害NPダンプ情報のリモートダンプ
- 統計情報、障害情報の収集及び編集出力

3.5 運用の効率化

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おり、運用面でも新しい管理方式を採用している。ネットワークシステムの管理は、センタ(COMPASSシステムではニューヨーク、ロンドンなどの拠点単位でも行なう。)で一括して行ない、予防保守を含めた障害監視機能の

充実を図り、障害の早期対策を可能としている。

またトラヒック量、回線利用率などの統計情報も一括して編集出力することにより、システムの拡張時期を的確に把握できる。

なおセンタからの早朝の“HIPA-NET”，端末制御装置の自動電源投入、データの配信を行ない、ネットワークリソースの有効活用とシステム運用の効率化を図っている。

3.6 システム設計時に配慮した事項

ネットワークシステムが大規模であり、かつ“HNA”を本格的に採用したことにより、システム設計時には今まで示した事項に加えて次の事項を配慮した。

(1) プロトコル階層ごとの整合性の確保と効率化

“HNA”の特長として各プロトコル階層は独立したものであり、システム開発時には他の階層を意識せずに行なえることが挙げられる。この反面、冗長性が大きくなりシステム全体の効率が低下する危険性をもっており、本システムでは次の項目について整合性の確保と効率化を図った。

(a) 送信単位に対する応答時間監視値及びリトライ回数がより上位階層からみて回復可能な範囲とした。

(b) ネットワークリソースの効率向上を図るため、応答確認の重複を避け必要最小限のものとした。

(2) システムの拡張性

ホスト、端末制御装置の増設、移設は、ネットワーク内NPの増設、構成テーブルの変更で対処可能とし、システム全体に与える影響を小さくしている。

(3) システムテストの実施

システムテストをSST(System Simulation Test)、NNT(Nomura Network Test)に分け実施し、ネットワークシステムの安定稼動を図った。

NNTはSST終了後、顧客先で実構成のもとで運用手順に従って行なう業務要素を含まないテストであり、システムの基本機能の確認を行なう。本テストにより、運用手順、障害発生時の保守運用手順の確認を行なう。

なおテストは、“HNA”の階層ごとに独立して行なうことを可能としており、システムの拡大、業務の拡大に容易に対処できる。

4 支援するコンピュータシステム

本システムは複数の業務特性をもつシステムから構成されており、同一の概念のもとに業務特性に応じてホストコンピュータのソフトウェア構成及び端末を選択している。

その概要を図8に示し、以下に特徴を述べる。

(1) 通信管理プログラム

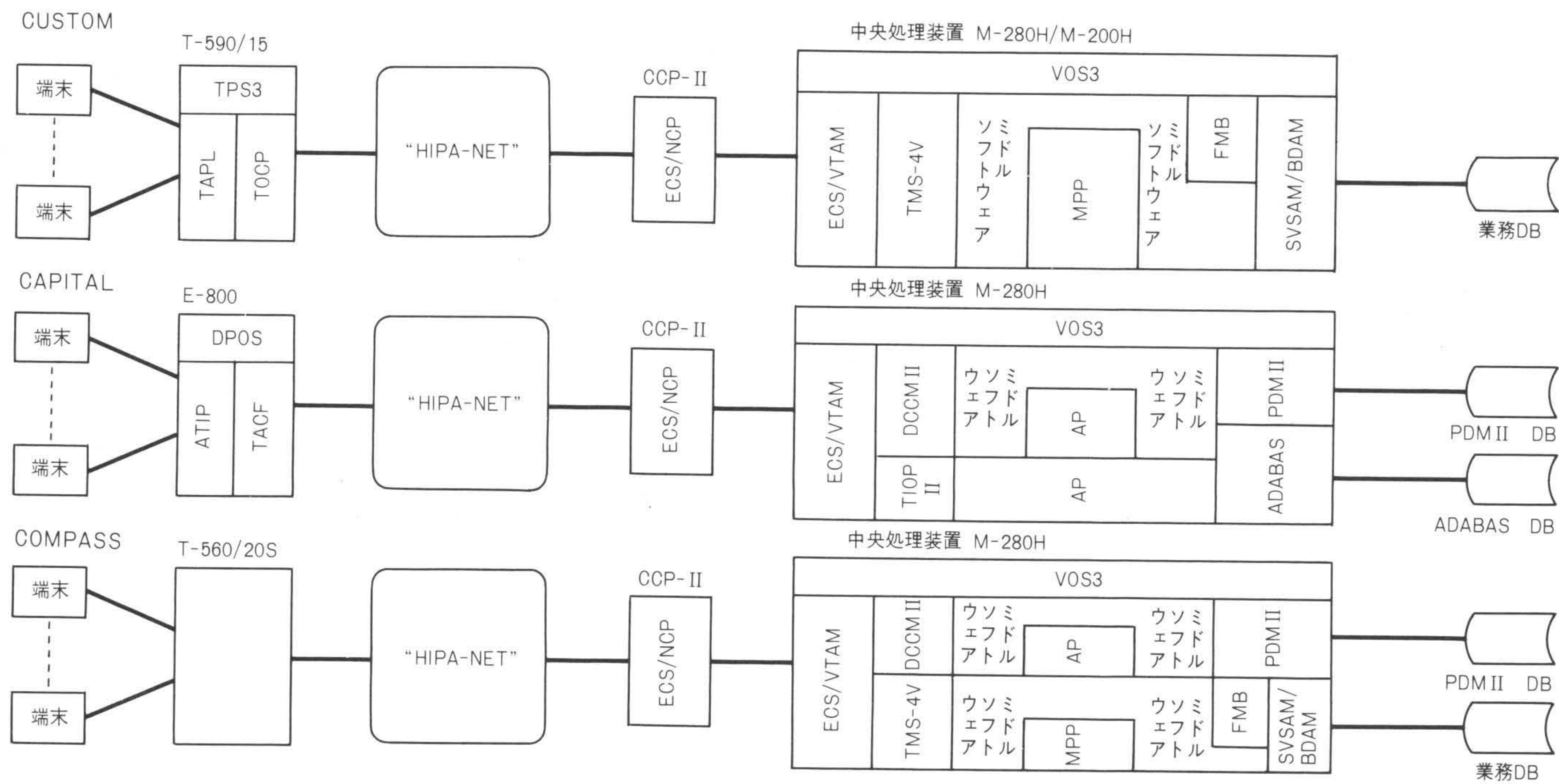
通信管理プログラムは“HNA”サポートのECS/VTAM(Extended Communication Support/Virtual Telecommunication Access Method)で3システムを統一し、システム間の通信が必要な場合は可能となる構成となっている。

(2) オンラインコントロールプログラム

高トラヒックかつ即時性を要求されるCUSTOMシステムでは、少ないオーバーヘッドでシステム構築が可能なTMS-4V(Transaction Management System-4V)を採用している。

多種多様な端末を接続するCAPITALシステム、及びCOMPASSシステムでは、DCCMII(Data Communication and Control Program II)を採用している。

なおCAPITALシステムでは、TSS特性の業務処理用にTIOPII(Time sharing terminals Input Output Program II)を、COMPASSシステムではCUSTOMシステムと連動のた



注：略語説明
VOS3(Virtual Operating System 3)
FMB(File Management for Banking)
SVSAM(Special Virtual Storage Access Method)
BDAM(Basic Direct Access Method)
DCCMII (Data Communication and Control Program II)
PDMII (Practical Data Manager II)
ADABAS(The Adaptable Data Base System：他社ソフトウェア製品)
AP(業務プログラム)
TIOPII (Time sharing terminals Input Output Program II)
DPOS(Distributed data Processing Operating System)
TACF(Telecommunication Access Control Facility)
ATIP(Advanced Terminal Interface Processor)

図 8 ソフトウェア構成 システムごとのソフトウェア構成を示している。

め、TMS-4Vを併用している。

(3) ミドルソフトウェア

ミドルソフトウェアは、オンラインコントロールプログラムと業務処理プログラムのインタフェースをとるプログラムであり、業務処理プログラムの開発時、オンライン環境を意識せずに開発することをねらいとしたソフトウェアである。

(4) 端末システム

3システムの端末制御装置は、いずれも“HNA”パケット端末である。

CUSTOMシステムのT-590/15は、証券用端末の制御装置として開発したハードウェアであり、約10種類の証券用端末を制御している。

CAPITALシステムのE-800は分散処理用スーパーミニコンピュータであり、新規に開発したA-TIPにより約15種の専用端末、パーソナルコンピュータを制御している。

COMPASSシステムのT-560/20Sは、クラスター形端末制御装置である。

5 結 言

近年、証券会社を取り巻く金融業界では、「金融革命」、「情報通信革命」と呼ばれる急激な変化が起こっている。

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るが、今後更に業務的、システムの拡大が進められる予定であり、本システムで習得した技術を基に、新たなシステム建設に役立てて行きたい。

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，外：野村証券株式会社における分散処理ネットワークシステム，日立評論，63，323～326(昭56-5)
- 2) 眞水，外：野村証券の研究，日経コンピュータ，53，49～75(昭58-10)
- 3) 野口，外：特集80年代の情報巨人を狙う「野村証券」グループの情報戦略，コンピュータピア，17，14～52(昭58-11)