

VoIP対応企業内ネットワークシステム

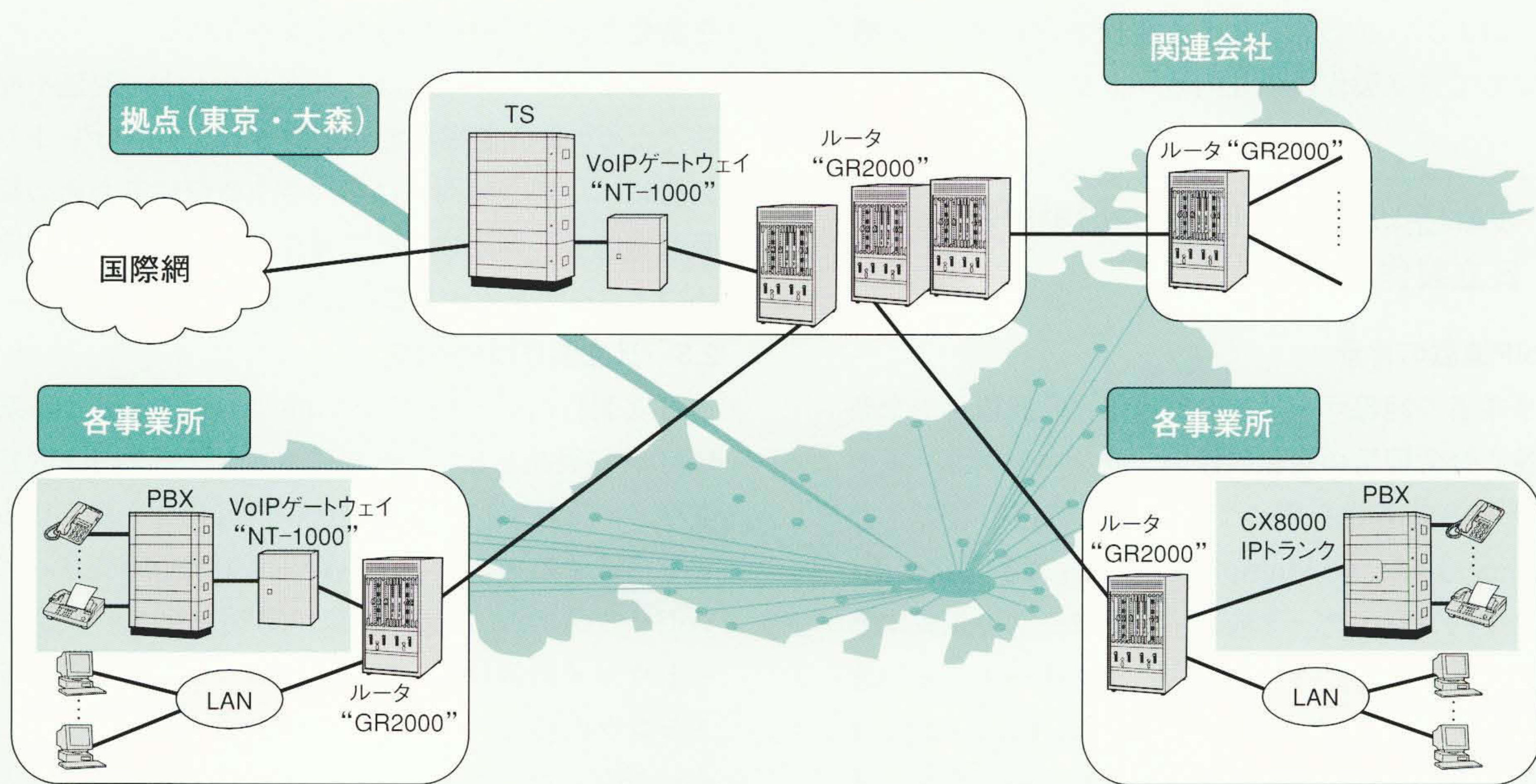
Corporate Network Systems Using VoIP Technology

小島純一 Jun'ichi Kojima

金子孝一 Kôichi Kaneko

大下政巳 Masami Ôshita

丸山隆史 Takashi Maruyama



注：略語説明

TS (Toll Switch), VoIP (Voice over Internet Protocol), PBX (Private Branch Exchange), IP (Internet Protocol), LAN (Local Area Network)

日立製作所社内VoIPネットワークのイメージ

IPデータの高速化ニーズへの対応と通信コストの削減を図るために、IPベースのネットワークで再構築する。再構築にあたっては、日立製作所のギガビットルータ“GR2000”、VoIPゲートウェイ装置“NT-1000”、およびIPトランク内蔵PBX“CX8000”を採用し、東京の大森を拠点とするスター形ネットワーク構成とする。

近年のインターネットの急速な普及により、ネットワークでのデータの通信量が飛躍的に増加している。企業内ネットワークの分野でも同様であり、通信コストの削減を追求するために、音声とデータを統合してIP (Internet Protocol) ネットワーク上で効率よく伝送するVoIP (Voice over IP) へのニーズが高まっている。

日立製作所は、WAN (Wide Area Network) 系VoIPゲートウェイ装置としてNo.7共通線信号方式対応の“NT-1000”やH.323バージョン2対応の“NT-40”などを開発し、小規模から大規模ネットワークまで、ユーザーニーズにこたえる企業内ネットワークソリューションを提案している。また、日立製作所社内ネットワークの再構築に際しても、“NT-1000”の導入により、大規模VoIPネットワーク構築に関するノウハウをWAN系VoIPソリューションに活用している。

1 はじめに

昨今のインターネットの急速な普及により、ネットワークでのデータ通信量が飛躍的に増加しており、データトラフィックが音声トラフィックを追い越そうとしている。それを受けて、IP (Internet Protocol) データをより速く効率的に伝送するためのバックボーン (基幹) の整備が通信事業者を中心に進行し、この潮流が企業内ネットワークの分野にも浸透してきている。大企業でも、増大する

データ通信量に対応するため、「音声とデータをいかに効率よく伝送するか」を念頭に置いたネットワーク再構築が課題となりつつあり、音声とデータを統合して送れるVoIP (Voice over IP) へのニーズが高まってきている。

日立製作所は、このようなニーズにこたえて、2000年4月にPBX (Private Branch Exchange) の主力製品である「NETTOWER CX8000シリーズ」のVoIP対応IPトランクと、CX8000シリーズ以外のPBXに外付けするVoIPゲ

ートウェイ装置“NT-1000”を発売し、大規模なVoIPネットワークの構築を推進している。

ここでは、VoIP対応企業内ネットワークシステムの構成機器である“NT-1000”，CX8000用IPトランクの機能と特徴、およびVoIP技術による大規模ネットワークの構築事例として日立製作所の社内ネットワークについて述べる。

2

WAN系VoIPネットワークの動向と日立製作所の対応

2.1 VoIP進展の背景

通信事業者の回線サービスの多様化・低価格化や企業を取り巻く経営環境の変化に伴い、ランニングコストの低減と業務の効率化を求めて、これまで運用してきたTDM(Time Division Multiplexer：時分割多重化装置)方式の企業内音声・データ統合ネットワークを見直す動きが活発化してきている。中でも、インターネットの急速な普及と通信事業者のIP-VPN(IP-Virtual Private Network)サービスをはじめとするサービスの多様化・低価格化を背景に、IPベースのネットワーク構築の動きが急増している^{1),2)}。

2.2 技術的ニーズの動向

TDMでは、各メディアの帯域を固定的に分け、通信していないときでも、それぞれの帯域が確保される。一方、IPでは、帯域を共通的に使用できるので、回線の使用効率が高められ、通信コストの削減が実現できる。例えば、通話がないときには、すべての帯域を音声以外の他のメディアに使用できる。

しかし、IPネットワークでは音声とデータを統合する場合、リアルタイム性が要求される音声の処理をどうするかが課題となる。つまり、TDMでは考慮しなくてよかった音声パケットの遅延や揺らぎ、廃棄など、音声品質を劣化させる要因への対策が求められる。

そのため、ルータには、音声パケットの遅延や廃棄を防ぐための優先制御機能が実装され、VoIPゲートウェイ装置には、到着時間のばらつきを吸収するための揺らぎ吸収機能と、遅延によって発生するエコーを取り除くためのエコーキャンセラ機能が実装される。

2.3 日立製作所の対応

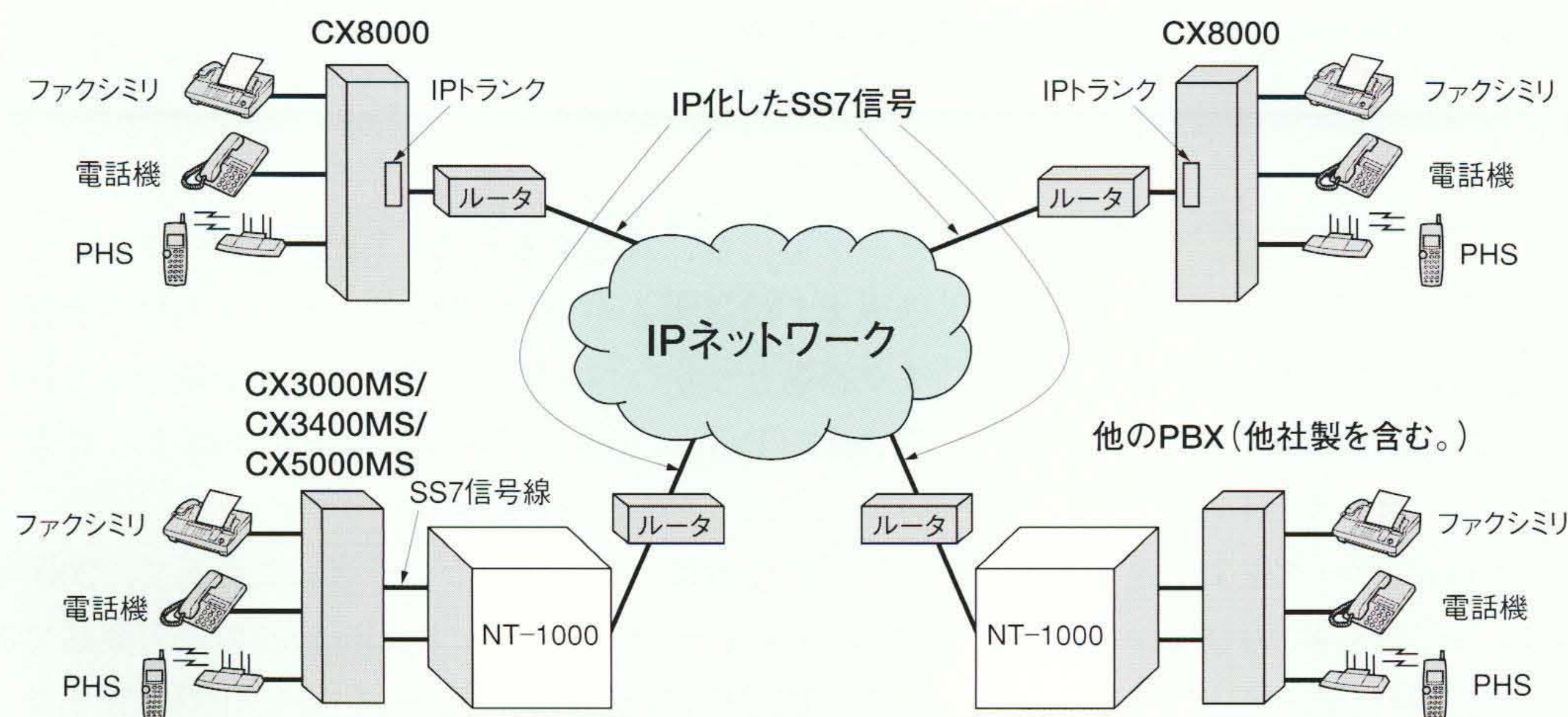
日立製作所は、WAN(Wide Area Network)系へのVoIP対応製品として、小規模ネットワーク向けVoIPゲートウェイ装置“GI-IP100”を2000年1月に発売後、IPトランクを搭載するPBX「NETTOWER CX8000シリーズ」と、VoIPゲートウェイ装置“NT-1000”を4月に、小型VoIPゲートウェイ装置“NT-40”を8月に、中小規模事業所用IPトランク内蔵キーテレホンシステム“MX”を10月にそれぞれ発売した。これにより、小規模ネットワークから大規模ネットワークまで、ユーザーのニーズにこたえる企業内ネットワークソリューションを提案している。

3

VoIP対応CX8000とNT-1000

NT-1000とCX8000は、大規模なWAN系VoIPソリューションを実現するためのコア装置である。これらの装置を用いたVoIPネットワークの構成例を図1に示す。

NT-1000の外観を図2に、NT-1000とCX8000用IPトランクの主な仕様を表1にそれぞれ示す。



注：略語説明

SS7 (Signaling System Number 7; No.7共通線)

図1 VoIPネットワークの構成例

SS7信号方式の採用により、PBXのネットワーク機能をIPネットワーク上で実現できる。CX8000/CX3000MS/CX3400MS/CX5000MSとSS7信号線で接続すれば、SS7アプリケーションを共用することが可能である。ただし、他社製を含む他のPBXとの接続では、音声通信だけに限られ、局間転送などのSS7アプリケーションには利用できない。

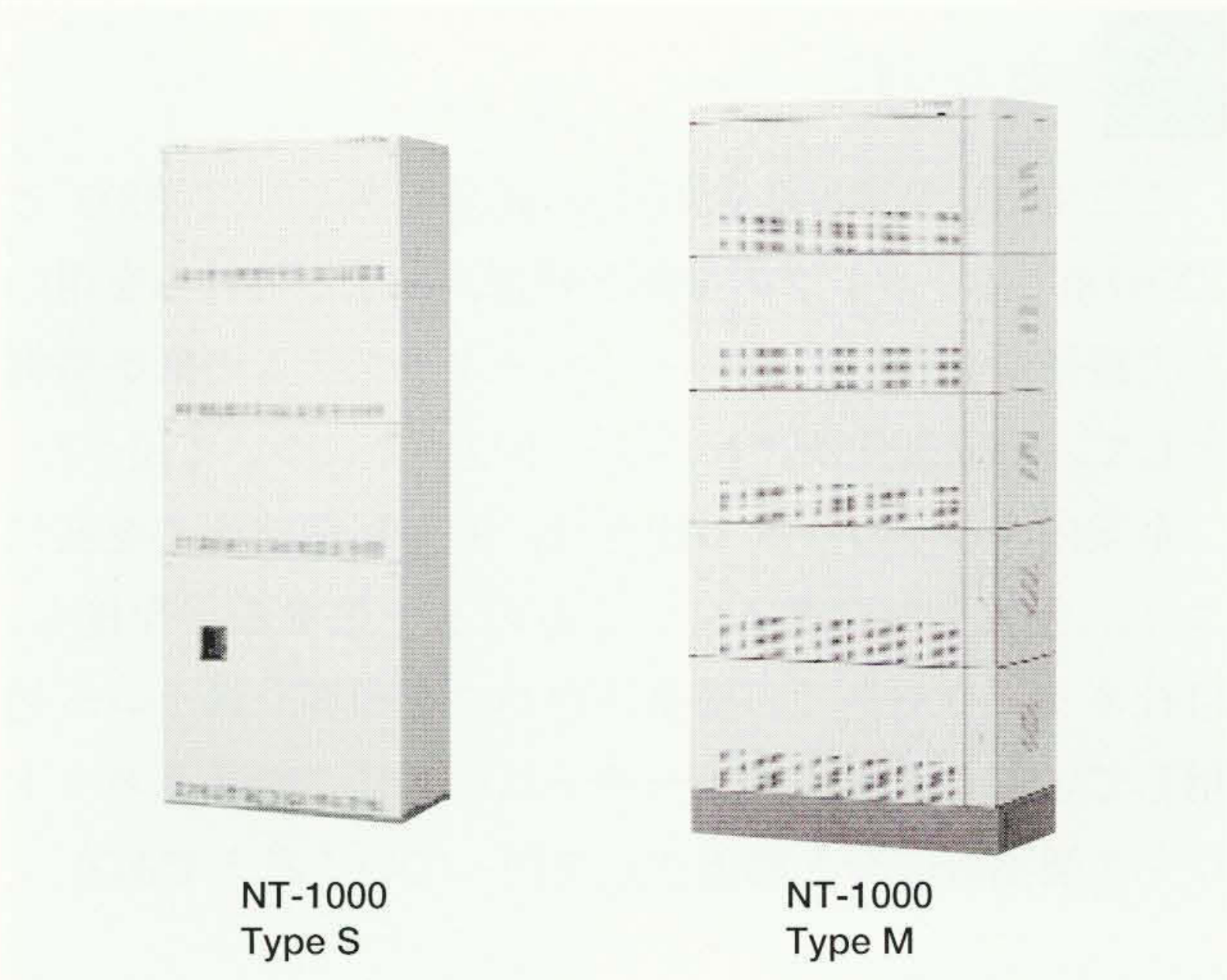


図2 NT-1000の外観
音声信号をIPパケット化するVoIPゲートウェイ装置“NT-1000”の2タイプの外観を示す。IP化する音声チャンネル数により、Type S(最大16チャンネル)、Type M1(最大96チャンネル)、およびType M2(最大248チャンネル)を選択する。

表1 NT-1000とCX8000用IPトランクの主な仕様
NT-1000では、パッケージやソフトウェアの追加により、PBXの機能を付加することができる。

仕 様	NT-1000・CX8000用IPトランク
LANインタフェース	10BASE-T
PBXインタフェース	TTC-2M ODトランク
音声符号化方式	ITU-T G.729A ITU-T G.711
ファクシミリ通信	G3
PB信号転送	あ り
呼制御プロトコル	No.7共通線
エコーキャンセラ	あ り
揺らぎ吸収バッファ	あ り

注：略語説明
OD(Out-Band Dialing)、PB(Push Button)

- これらの装置の主な特徴は以下のとおりである。
- (1) 音声・データ回線統合による通信コストの低減
音声データをIPに変換して送受信できるので、データ系回線と音声系回線の統合が可能となり、効率的なネットワークが構築できる。
 - (2) PBX音声アプリケーションの継承
VoIPで使われる呼制御プロトコルには、大別して二つの流れがある。一つはコンピュータの文化から派生したもので、代表的なものとしてITU-TS(国際電気通信連合 電気通信標準化部門)の勧告H.323があげられる。もう一つは交換機の文化から派生したもので、できるかぎり電話の使い勝手を残してVoIPを実現するという考え方に基づいている。代表的なものとして「SS7信号方式」と、

電話番号や回線制御情報を流す「Dチャンネル」共通線信号方式があげられる。

CX8000用IPトランクとNT-1000ではSS7信号方式を採用しており、これまでのPBXの使い勝手をそのままIPネットワークに適用できる。例えば、局間転送(PBXをまたがる通信の転送)や局間でのリセットコール、発信者番号通知、事業所用PHSのローミングなど、PBXのネットワーク機能をIPネットワーク上で実現することができる。ただし、CX8000/CX3000MS/CX3400MS/CX5000MS以外のPBX(他社製を含む。)との接続では、音声通信だけとなる。

- (3) トラヒック収集機能
着信呼損の測定、対地ごとのトラヒック測定、および集計ができる。
- (4) ITU-T勧告“G.729A”の採用
音声圧縮方式として、8kビット/sのCS-ACELP(ITU-T勧告“G.729A”)を採用することにより、32kビット/sのADPCM(Adaptive Differential Pulse Code Modulation：適応差分符号化)相当の音質を実現し、高効率・高品質の伝送が可能である。

- (5) 音声品質の確保
パケットの揺らぎ吸収機能や到達遅延対策機能などにより、いっそう自然に近い通話を実現する。
- (6) ファクシミリ通信
ファクシミリ信号を自動認識するので、ユーザーが意識することなく、G3ファクシミリ通信ができる。
- (7) PB信号の透過
音声信号からPB(Push Button)信号を検出後、コード化して転送することにより、PB信号の透過を実現する。

- (8) 他社製PBXのVoIPネットワークへの収容
NT-1000のOD(Out-Band Dialing)トランクまたはTTC-2Mインタフェースによって他社製PBXとも接続でき、VoIPによる通話が利用できる。
- (9) 必要な機器の追加でPBXとして利用が可能
NT-1000では、パッケージやソフトウェアを追加することにより、PBXの機能を付加することができる。

4 大規模VoIPネットワークシステムの構築事例

4.1 VoIP導入に際しての留意事項
近年、Diff-Serv(Differentiated Service)などの優先制御に関する標準化や、IPネットワーク上で共通線信号を転送するなどの使い勝手を向上する機能強化の進展により、大規模ネットワークでも、VoIP技術を用いた音声・データ統合ネットワークが構築できるようになってきた。

大規模なIPネットワークでは特に、音声パケットの遅延や揺らぎ、廃棄を考慮してネットワーク設計をしなければならない。また、規模が大きいことから、IPアドレスや内線電話網の番号計画も重要なポイントの一つである。

4.2 日立製作所の社内ネットワーク

4.2.1 VoIP化の背景

日立製作所の社内ネットワークは、TDM、パケット交換機、およびTS-PBX(Toll Switch PBX：中継用構内電子交換機)から成る自営アクセスポイントと、近隣事業所を接続する高速デジタル回線で構成し、十数年前に構築した。その後、アクセスポイント間の幹線部分のATM(Asynchronous Transfer Mode：非同期転送モード)専用線化などの変更を加えることにより、高速化と費用の削減を推進してきた。

近年の社内でのサプライチェーンの整備や社内研究所間のリソースの共有化など、IPデータの高速化ニーズへの対応と通信コストの削減を図るために、今回、TDMベースの社内ネットワークをIPベースのネットワークに再構築することにした。

4.2.2 VoIPネットワークの構築

再構築にあたっては、ギガビットルータ“GR2000”³⁾、VoIPゲートウェイ装置“NT-1000”，IPトランク内蔵PBX“CX8000”を採用することにより、社内ウェブや電子メールなどのインターネットアプリケーションと内線電話網、メインフレームコンピュータ間通信といった従来型アプリケーションをすべてIPに一元化する。これにより、社内のインターネット利用環境の高速化を図るとともに、VoIPも実現する。

中継回線にはATM専用線と高速デジタル回線を使用し、東京の大森を拠点とするスター形のネットワーク構成に変更する。これは、VoIPの採用によってTS-PBXが不要となり、アクセスポイントの設備を廃止することができるためである。これにより、ネットワーク設備の大幅な簡素化による運用費低減が期待できる。今後、通信コストのいっそうの低減のために、中継回線のIP-VPN化も進める計画である。

現在、先行導入拠点で運用評価中であり、平成12年度中に日立製作所内の事業所のIP化を完了し、その後順次、関連各社に拡大していく予定である。

5 おわりに

ここでは、WAN系VoIP対応製品である“NT-1000”とCX8000用IPトランクの機能と特徴、およびこれらを用いた大規模な企業内VoIPネットワークシステムの構築事例として、日立製作所の社内ネットワークについて述べた。

企業内ネットワークのIP化は、優先制御技術の進展により、今後さらに増えていくものと予想する。今後も、自社ネットワークでの構築ノウハウを顧客システムへ適用していくとともに、ユーザーニーズにこたえるネットワーク製品の開発と機能強化を図っていく考えである。

参考文献

- 1) 篠崎：企業ネットのデータ・音声統合「IP化に向けた五つの選択肢」、テレコミュニケーション、192号、118～122(2000.7)
- 2) 松本，外：企業ネットワーク「次の一手」、日経コミュニケーション、313号、95～113(2000.3)
- 3) 須貝，外：品質保証型企業ネットワークを実現するギガビットルータ—GR2000の紹介—、日立評論、81、9、579～582(平11-9)

執筆者紹介



小島 純一

1981年日立製作所入社、通信・社会システムグループ 社会・ネットワークシステム事業部 ネットワークシステム本部 第1SI部 所属

現在、企業内ネットワークシステムの取りまとめ業務に従事

E-mail：jyunichi_kojima @ cm. tcd. hitachi. co. jp



大下 政巳

1988年日立製作所入社、通信・社会システムグループ 社会・ネットワークシステム事業部 ネットワークシステム本部 第1SI部 所属

現在、企業内ネットワークシステムのSI業務に従事

E-mail：masami_ohshita @ cm. tcd. hitachi. co. jp



金子 孝一

1988年日立製作所入社、通信・社会システムグループ 社会・ネットワークシステム事業部 ネットワークシステム本部 パートナー事業推進センタ 所属

現在、パートナー事業とIP関連の事業推進業務に従事

E-mail：kouichi_kaneko @ cm. tcd. hitachi. co. jp



丸山 隆史

1975年日立製作所入社、i.e.ネットサービスグループ 情報システム事業部 ネットワーク統括本部 所属

現在、社内ネットワークの構築に従事

E-mail：t-maruyama @ itd. hitachi. co. jp