
VoIP 技術を利用した

データ／音声統合ネットワークの構築

関電情報システム株式会社

■ 執筆者 Profile ■



鶴 崎 隆 志

1998 年 関電情報システム（株）入社
現在、技術開発部所属
研究調査業務担当



多 田 正 人

1987 年 関電情報システム（株）入社
基幹ネットワーク工事／保守業務担当
1997 年 社内／外の LAN／WAN 設計及び
工事業務担当
現在、技術サービス事業部所属
企業ネットワーク構築及び提案活動に従事

■ 論文要旨 ■

近年、IPによるデータ／音声統合化技術（Voice over IP：以下 VoIP とする）が成熟し、実回線に適用されつつある。分散オフィスを持つ企業では、VoIPで事業所間のWANを統合し、大幅なコスト削減効果を上げた事例が見受けられる。

当社も通信コスト削減並びにVoIPネットワークの設計・構築ノウハウの取得を狙いに、昨年12月富士通殿と富士通関西中部ネットテック殿両社の協力を得て、既存IP系／ホスト系／音声系ネットワークの統合を実施した。

短期間のうちに、3系統ネットワーク統合の詳細設計、構築、回線切り替え作業を実施し、いくつかのトラブルに遭遇しながらも、予定の工期通りに竣工させ、貴重な経験を積むことができた。また効果についても、回線費用だけでみると従来比70%減、装置のイニシャルコストを勘案しても約30%減となり、当初の目的を達成することができた。

■ 論文目次 ■

1. はじめに	《 4》
1. 1 当社概要	
1. 2 背景	
2. 目的	《 4》
3. 旧ネットワークの概要	《 5》
3. 1 各ネットワーク構成（クライアント／サーバ，音声，ホスト）	
3. 2 問題点	
4. 新ネットワークの設計	《 8》
4. 1 新ネットワークへの要件	
4. 2 具体項目の検討	
5. 新ネットワークの構築	《 14》
5. 1 スケジュール	
5. 2 構築に際する課題と対策	
6. 導入効果	《 16》
7. 課題・将来展望	《 16》
8. おわりに	《 17》

■ 図表一覧 ■

図 1 構成図（現状）－クライアント／サーバ系	《 6》
図 2 構成図（現状）－音声系	《 6》
図 3 構成図（現状）－ホスト系	《 7》
図 4 両方式における音声通信イメージ	《 11》
図 5 ホスト系ネットワーク統合イメージ	《 12》
図 6 現状維持とのコスト比較	《 13》
図 7 当社V o I Pネットワーク構成図	《 13》
表 1 各メディアごとの最大トラフィック量	《 10》
表 2 導入スケジュール	《 14》

1. はじめに

1. 1 当社概要

当社は昭和42年に（株）関西総合電子計算センターとして設立し、当初は主に関西電力の電気料金計算の業務を行っていた。平成4年に関電情報システム株式会社（Kanden Information System：以降KISとする）に社名を変更し、現在ではさまざまなお客さまに対し、ニーズに合ったキメ細かなトータル・サービスを提供する「KISソリューション6」を掲げ、提案型営業活動を通じて、システム開発やメンテナンス、オペレーションサービス、ネットワーク構築、情報機器のリース、ソフトウェアの販売、インターネットサービスなど、多種多様な事業を展開している。

事業所構成については、関西圏を中心とした主要拠点が4箇所を中心に、システム開発拠点と封入封緘センターがそれぞれ1箇所、親会社である関西電力の営業所などに隣接している営業所・サービス店が44箇所ある。

1. 2 背景

企業のネットワーク環境がここ数十年で劇的に変化している。‘80年中頃の企業ネットワークは、電話やFAXなどの音声系通信や、メインフレームベースの基幹システムによるデータ通信が主な用途であった。キャリアからは、高価なアナログ専用線サービスか高速デジタル専用線サービスしか提供されていなかったため、企業が自社ネットワークを構築する場合、低速で高価な回線サービスを利用するしか選択がなかった。

ところが‘90年代後半に入り、企業向けフレームリレーサービスやセルリレーサービスといった低価格でより高速な回線サービスが登場し、更にインターネットや電子メールが急速に普及してくると、IPネットワークが企業インフラに定着するようになり、IPネットワーク上で数々のサービスが提供されるようになった。今後はeビジネスや音楽・動画などのマルチメディアコンテンツの送受信などの需要に対応して、超高速・大容量の通信サービスが提供されると予測される。

ユーザ企業は、キャリアのサービス充実に伴い、廉価で高度な自社ネットワークを構築することができるようになり、その一つが音声とデータの回線統合化である。そもそも、事業所間を結ぶWAN回線は、TDM¹やATM、フレームリレーなどの方式を用いて統合されてきたが、安価なルータやスイッチ類で構成されるIPネットワークで音声/データを統合するVoIP方式は、大幅な回線コストの削減が可能であり、将来の拡張性にも優れたものとして、現在最も注目を集めている技術である。

2. 目的

当社では親会社である関西電力からだけではなく、関西電力グループやそれ以外の企業（以下、外部企業とする）に対しても、営業・販売活動を展開している。従来から外部企業に対するサービスメニューの一つとして、中小規模を中心としたネットワーク設計・構

¹ Time Division Multiplex：時分割多重方式

築サービスを行ってきた。しかし競合する他社との差別化を図り、よりいっそう販売力を強化していくためにも、現行サービスに付加価値を付け加えたサービス提案ができないかを考えていた。

そこで、富士通株式会社殿（以下、富士通とする）、富士通関西中部ネットテック株式会社殿（以下、富士通KCNとする）と共同で、平成11年度に当社のネットワークをモデルとしたWAN回線における音声／データ統合のフェージビリティスタディを実施した。その結果、統合により当社も大幅なコスト削減が可能であるとわかった。よって平成12年度にWAN回線の再構築（回線統合）を行うことを決定し、統合ネットワークの設計・構築作業を通じて得られる技術ノウハウを習得することによるネットワークスキルのさらなる向上と対外部企業への販売提案力の強化を目指した。

3. 旧ネットワークの概要

3. 1 各ネットワーク構成（クライアント／サーバ、音声、ホスト）

当社の拠点事業所間を結ぶWAN回線は、次に示す3系統のネットワークが独立して構築されていた。

(1) クライアントサーバ系

図1に、統合前の当社クライアント／サーバ系ネットワークの構成を示す。主要拠点となる鳴尾本社（兵庫県西宮市）、新北センター（大阪市北区）、土佐堀INビル（大阪市西区）、江戸堀ヤタニビル（大阪市西区）の4拠点を結ぶリング型のトポロジで構成されている。拠点間は大阪メディアポート株式会社殿（以下、OMPとする）の1.5Mbps高速デジタル専用線で接続し、IBM製ATM多重化装置によるセルリレー伝送を行っている。各拠点に設置しているIBM製ルータでセグメントを分割しており、一ユーザ部門に対して一フロアを割り当てるようにしている。ルータから先のフロアLAN内は全拠点とも10BASE-Tで構成されている。

また土佐堀は、システム開発部門の分室がある梅田センタービル（大阪市北区）と接続されており、同拠点間はOMPの128Kbps高速デジタル専用線で接続され、IBM製ルータによるIP伝送を行っている。北別館については新北センターと同一拠点内に位置し、建物間を構内モデム経由で接続している。

このネットワークでは、主にグループウェア（Lotus Notes）やWebブラウジングなどに利用している。

(2) 音声系

図2に、統合前の当社音声系ネットワークの構成を示す。主要4拠点と梅田を合わせた計5拠点に富士通製及びNEC製のPBXを設置しており、地理的な中間拠点となる土佐堀のNEC製PBXを中心としたスター型トポロジを構成している。拠点間はOMPの音声用アナログ専用線を各拠点で必要な音声チャンネルの数だけ敷設している。

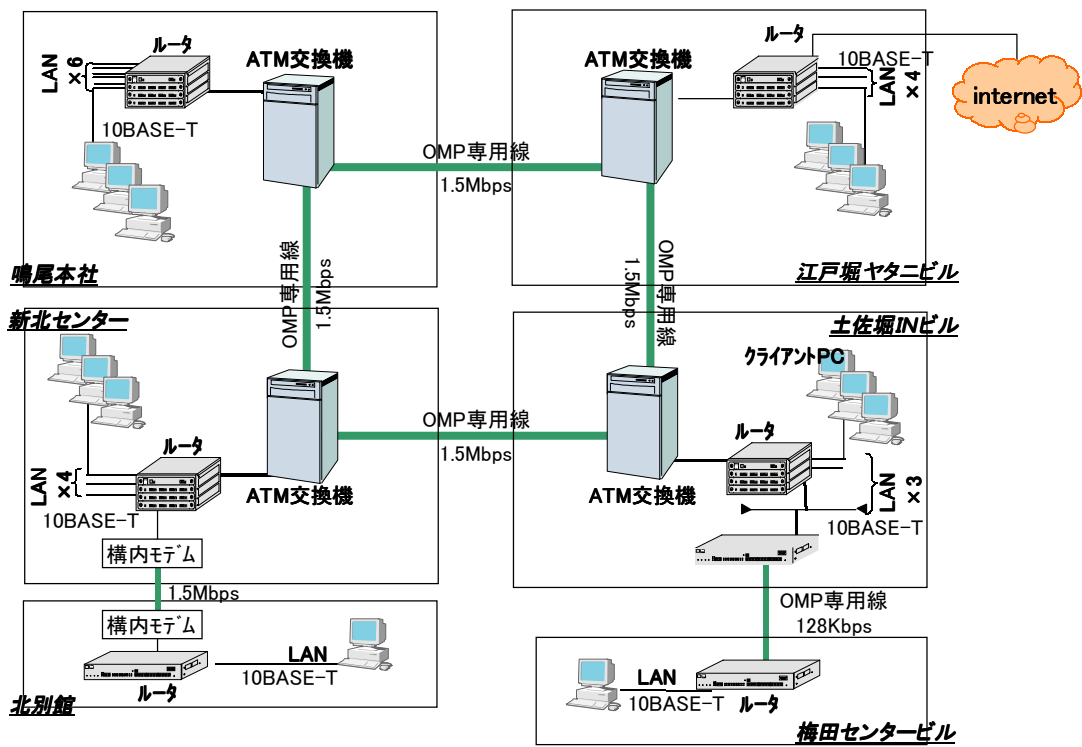


図1 構成図 (現状) -クライアント/サーバ系

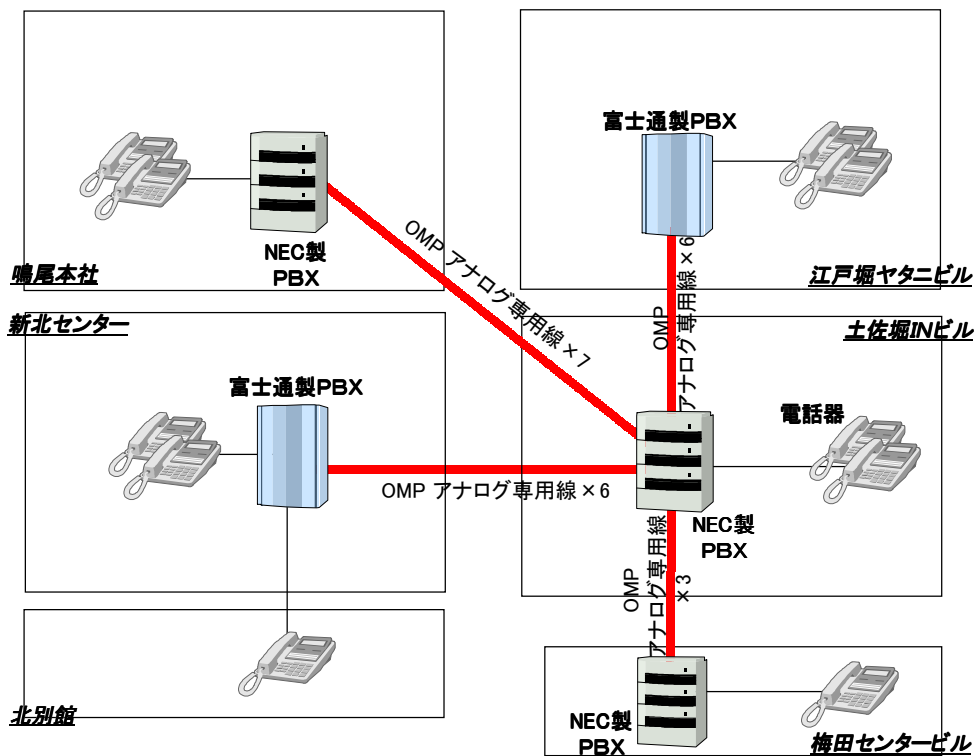


図2 構成図 (現状) -音声系

(3) ホスト系

図3に、統合前の当社ホスト系ネットワークの構成を示す。ホスト計算機を設置している鳴尾センターを中心に、土佐堀、江戸堀、梅田の3拠点をつ結ぶスター型トポロジを構成している。各ユーザ部門ごとに通信サーバ²を設置し、9600bpsのアナログ専用線を個別に敷設している。ホスト端末はTN3270エミュレータを内蔵したクライアントPCを使用している。また一部の拠点では、IBM製の端末制御装置を設置し、ホスト専用端末（ダム端末）を使用している。このネットワークでは社内基幹系システム（経理・給与）や地方自治体向け水道料金計算システムの開発・保守などに利用している。

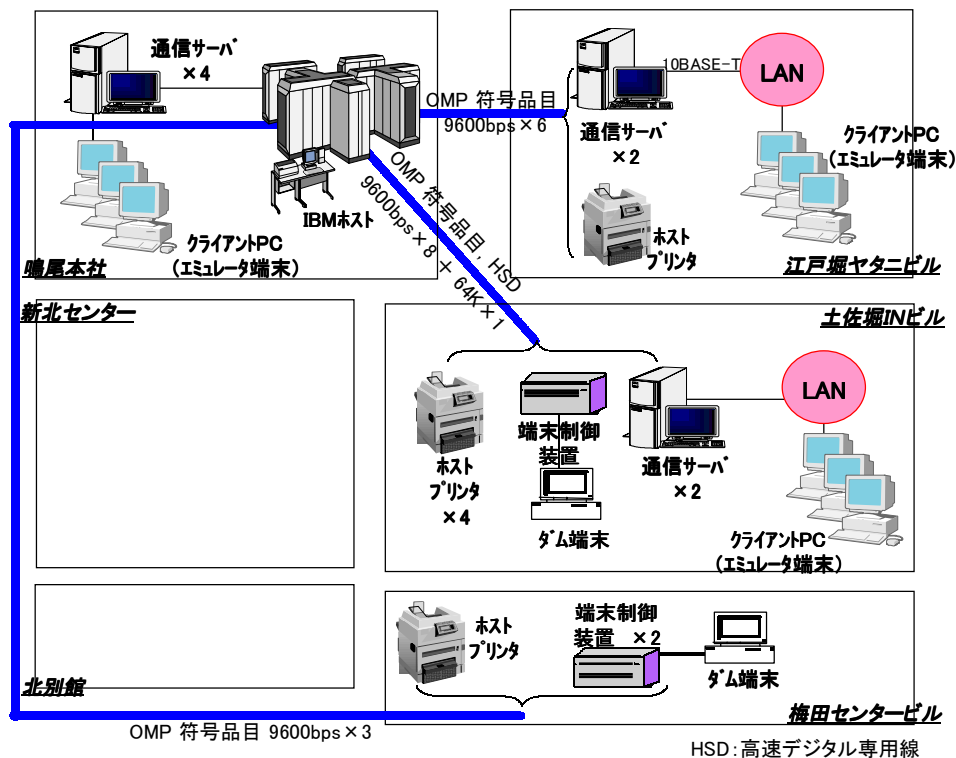


図3 構成図（現状）－ホスト系

3.2 問題点

旧ネットワークの問題としては、以下の点がある。

(1) ランニングコストが高額

旧ネットワーク構築当初、クライアント／サーバ系、音声系、ホスト系の各ネットワークをATMネットワークへ段階的に統合する予定であった。しかし、諸般の事情により統合することができず、個別ネットワークごとの回線コストが高くついている。また現行のATMやルータのメンテナンス費用も高額であり、これもランニングコストが高額であることの一因となっている。

²ホストエミュレータ端末からホストへ接続するためのゲートウェイ装置。当社はハードウェアがIBM製RS/6000で、TNゲートウェイソフトにはオーガス総研製OpenConnect Server IIを使用

(2) WAN機器サポート打ち切りに対する不安

2000年1月にIBMはシスコシステムズ社とネットワークサービスで提携し、ネットワーク製品製造事業から撤退した。今後IBM製ネットワーク製品については、サポートのみ継続されるが、数年後の製品サポートの打ち切りに対して不安がある。

4. 新ネットワークの設計

4.1 新ネットワークへの要件

3.2で挙げた問題点改善も含め、新ネットワークへの要件は以下の通りである。

- (1) クライアント／サーバ系、音声系、ホスト系の各ネットワークを統合し、通信コストを削減したい
- (2) 分散サーバのセンター集中配置や社内業務のWebシステム化によるトラフィックの増加に対応するため、回線帯域の増強などの拡張が容易であること
- (3) ホストオンライン端末アクセスにおいて一部残存する端末制御装置とダム端末を原則的に廃止し、TCP/IP系の通信サーバとTN3270エミュレータを内蔵したクライアントPCに統一したい

4.2 具体項目の検討

4.2.1 統合方式

音声／データ統合にはさまざまな方式があるが、上記要件を満たす統合方式として、以下の二方式を中心に検討した。

- (1) ATMセルによる多重化 (Voice over ATM, 以下, VoATMとする)

【主な特徴】

- ・各メディアごとに優先・帯域制御が可能で、高度な通信品質を確保できる。
- ・大学や企業の研究機関を中心とした、大規模ネットワークにおいて導入実績が豊富である。
- ・ATM多重化装置などの機器費用が高額。

- (2) IPパケットによる多重化 (Voice over IP, 以下, VoIPとする)

【主な特徴】

- ・各メディアごとに優先制御が可能だが、VoATMと比べると通信品質は劣る。
- ・中小企業を中心に導入が始まっているが、導入実績はまだ数少ない。
- ・ルータやVoIPゲートウェイ装置などの機器費用が安価で、VoATMと比べて低コストで構築可能。

音声／データ統合で重要なことは、音声系、ホスト系、クライアント／サーバ系の通信特性に応じて、各メディアの通信品質を保証していくことである。

クライアントサーバ系は、発生するデータ量が多いが、多少の伝送遅延³については許容することができる。それに対して音声系やホスト系については、発生するデータ量は少ないものの、わずかでも伝送遅延が発生すると通信品質が悪化する。特に音声系については、相手の声が遅れて聞こえたり、音がプツプツと途切れるなど会話に違和感を感じるため、その傾向が顕著である。各メディアのデータを統合回線上に流すときは、各メディアごとに優先・帯域制御機能の実装を検討する必要がある。

V o A T Mの場合は、優先・帯域制御機能が優れているため、トラフィック量の大小に関わらず各メディアの通信品質には問題がない。しかし、V o I Pではトラフィック量が増加すると、ルータの処理能力の限界により、音声系の通信品質を保つことができない。つまり、コストより通信品質を重要視する場合はV o A T M、その逆ならV o I Pが優位となる。

今回はこの二つの統合方式で検討を進めていき、最終的に完成した二つの統合モデル案のうち、弊社に最適なモデルを選択する方法を選択した。

4. 2. 2 利用回線

利用回線を選択するに当たって、まず当社の統合ネットワークに必要な帯域を見極める必要がある。表1では、各通信における最大データトラフィックの実測値及び見積もり量を表している。この結果から見ると、統合回線に必要な帯域は最大で1.5Mbps程度であるため、現行のクライアント/サーバ系と同じ1.5Mbpsの帯域でも十分であると思われる。しかし、将来的なデータ量の増加を考慮し、統合回線の帯域は2Mbpsにした。利用する回線の選定については、

- ① 将来的なトラフィック増加による回線増速が容易にできること
- ② コストパフォーマンスに優れていること
- ③ 阪神大震災の教訓を生かし、他のユーザから影響を受けない専用線であること

の点を考慮し、各キャリアの回線サービスの中から比較・検討を行った。その結果、OMPのATM専用線サービスが最適であると判断した。

また、ネットワークトポロジについては回線コスト、信頼性の面から検討した結果、旧クライアント/サーバ系ネットワークと同じリング型トポロジを採用し、一回線の障害に対してバックアップが可能となっている。

4. 2. 3 音声ネットワークの統合

もともと音声は連続したアナログデータであり、これをデジタルデータが流れる統合回線に統合するときには、必ず音声のアナログ/デジタル変換が必要である。原理的には、PCM方式でデジタル化した音声は、一回線につき64Kbpsの帯域が必要となるが、限られた統合回線の帯域を有効に活用するため、通常音声データを圧縮して通信を行って

³ 送信側から受信側へのデータが到達する時間が遅れること

表1 各メディアごとの最大トラフィック量

	トラフィック量(最大)
クライアント/サーバ系	1Mbps (実測)
音声系	0.17Mbps (見積もり)
ホスト系	0.34Mbps (見積もり)
合計	1.51Mbps

いる。この音声圧縮方式については、インターネット電話でよく使われているCS-ACELP方式を採用した。

導入コストをなるべく抑えるため、今回既設のPBX資産を継続して利用することを前提として検討を進めていった。VoATMとVoIPの両方式におけるシステム構成については以下の通りである。(図4参照)

【VoATM方式】

各主要拠点に設置するATMノードにより、デジタル音声データの圧縮処理を行う。圧縮されたデジタル音声データはすべてATMセルに分割され、各拠点へ中継する。旧ネットワークでは、土佐堀のPBXが他の拠点との中継交換機の役割を果たしていたが、VoATMではATMノードがその役割を担っている。音声通信の品質保証については、CBR方式⁴により音声通信用に固定帯域を割り当てることで、音声通信の品質を保証している。

【VoIP方式】

各拠点に設置するVoIPゲートウェイにより、デジタル音声データの圧縮処理を行う。圧縮されたデジタル音声データはすべてIPパケットに分割され、各拠点への中継はルータが行う。音声通信の品質保証は厳密に行うことができず、一般的にはルータのフラグメントや優先制御機能を使う。ただし、当社では

- ・統合回線の帯域が比較的大きい(2.0Mbps)
- ・一拠点に敷設している中継線の回線数が少ない

ため、品質保証に関連した設定を行わなくても、音声品質を確保できることがF/S結果でわかっていた。

⁴ Constant bit rate 方式。ATMによる通信品質保証方式のひとつで、特定の通信用に帯域を固定的に割り当てることで、通信品質を保証する。一般的にはリアルタイム通信において利用される。

4. 2. 4 ホストネットワークの統合

ホストネットワークの統合については以下の二点を中心に検討を進めた。（図5参照）

(1) ホスト～ホストプリンタ間の構成

【現 状】

ホストから各事業所にあるホストプリンタまでアナログ専用線経由で接続し、ホストプリンタからホスト間はSNAで通信を行っている。

【統合案】

別途、ホストプリンタ制御サーバ（以下、プリントサーバとする）を導入し、鳴尾センター内に設置することで、SNAによる通信はホストとプリントサーバ間のみ限定し、プリントサーバから先のプリンタまではIPによる通信を行う。

(2) ホスト～通信サーバ（端末制御装置）間の構成

【現 状】

ホストから各事業所にある通信サーバ（あるいは端末制御装置）までアナログ専用線経由で接続し、端末からホスト間はSNAで通信を行っている。

【統合案】

端末制御装置の定義情報を通信サーバへ移行（端末制御装置を廃止し、通信サーバに統一化）した上で、各拠点の通信サーバをすべて鳴尾センターへ移設し、集中一元配置する。

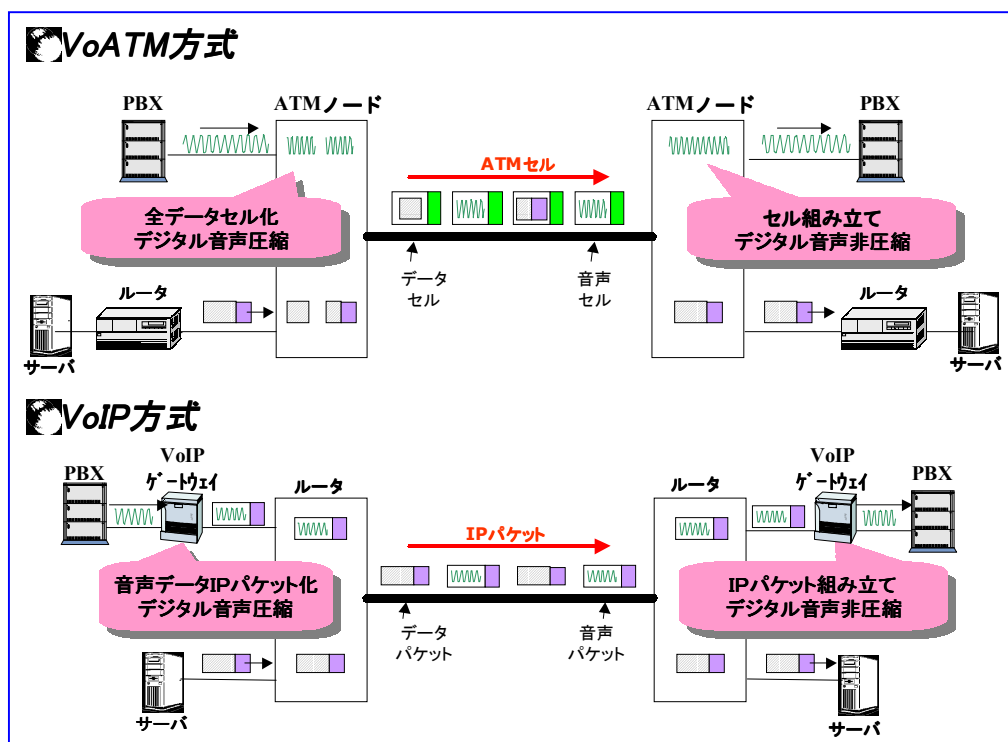


図4 両方式における音声通信イメージ

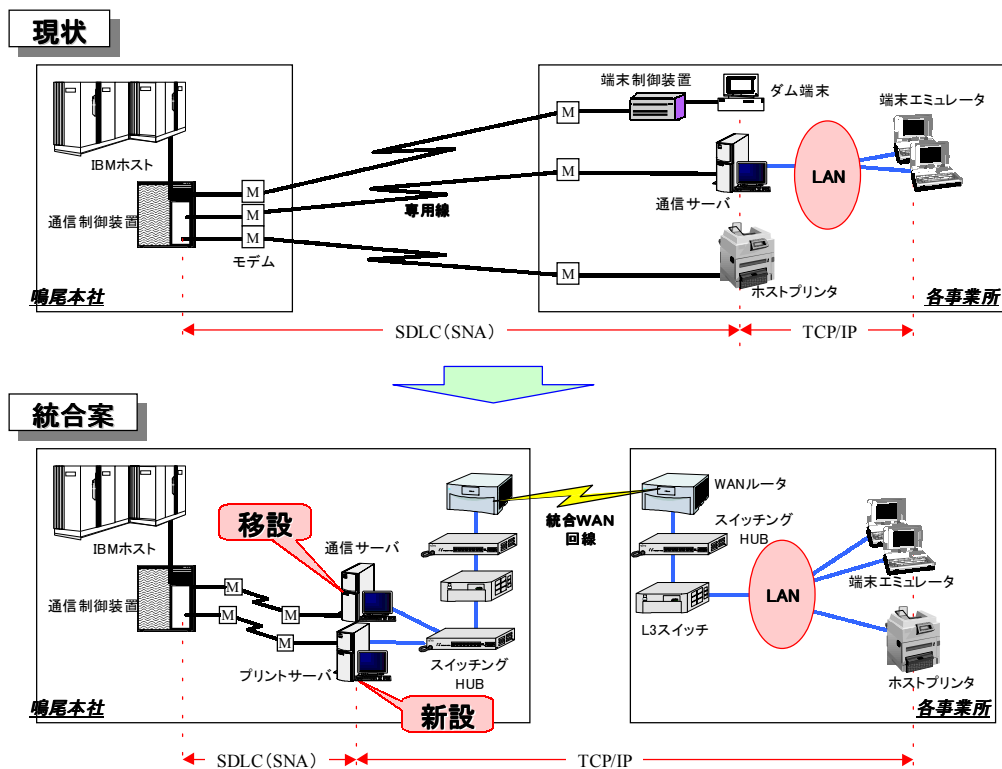


図5 ホスト系ネットワーク統合イメージ

4. 2. 5 最終構成の決定

以上の検討から、V o ATM, V o IPによる二つの統合モデル案が完成した。この両案のどちらを採用するかを検討したところ、下記の理由からV o IP案を採用することに決めた。

(1) トータルコスト

今回導入する富士通製ネットワーク機器はすべて4年リース、その他音声系でPBXに搭載したデジタルトランクやホスト系のネットワーク統合に関連する費用はすべて一括購入することとし、二つの統合案で4年間に必要なトータルコスト⁵を月額費用に変換して試算したところ、V o ATMでは現状と比較してほとんどメリットがないのに対して、V o IP案の場合は約30%のコスト削減が実現できる。(図6)

(2) 外部企業の導入ニーズ

V o IP方式では導入コストが安くつくことから、当社がネットワーク設計・構築ビジネスを行う上でのビジネスターゲットとなる企業を中心に需要が伸びてくるものと予測される。それに対しV o ATM方式は、導入コストが高つくため、今後企業の導入ニーズは少ないと予測される。

⁵イニシャルコスト(ネットワーク機器の初期設定費用や工事費用)とランニングコスト(導入ハードのリース料と保守料、通信回線コスト)の合計。

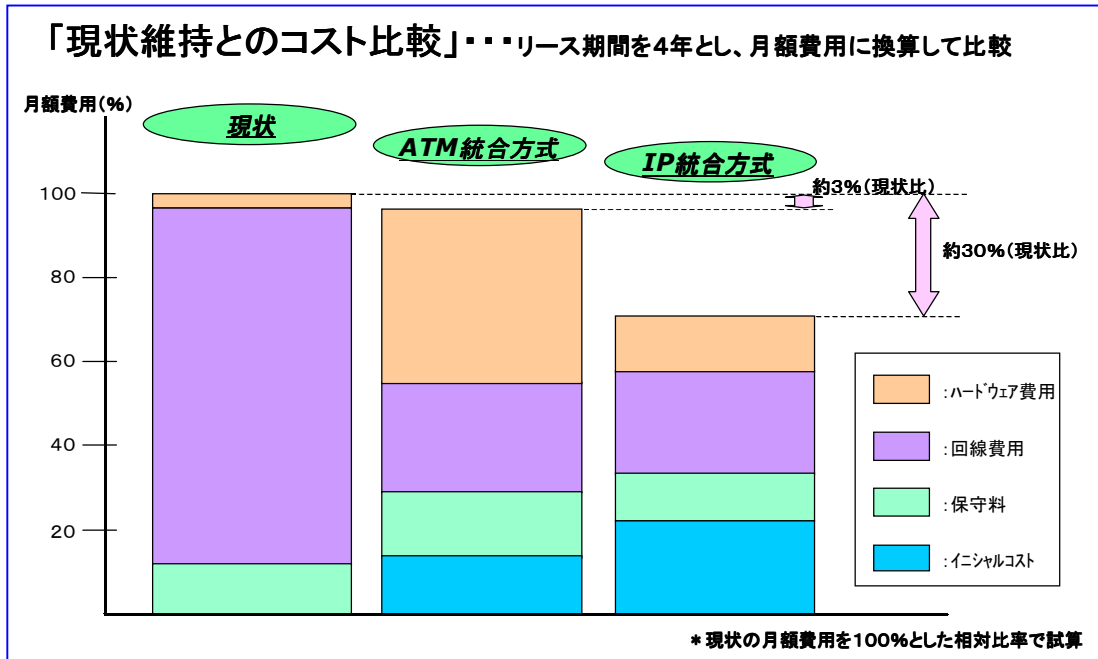


図6 現状維持とのコスト比較

最終的なV o I Pネットワーク構成図を 図7 に示す。

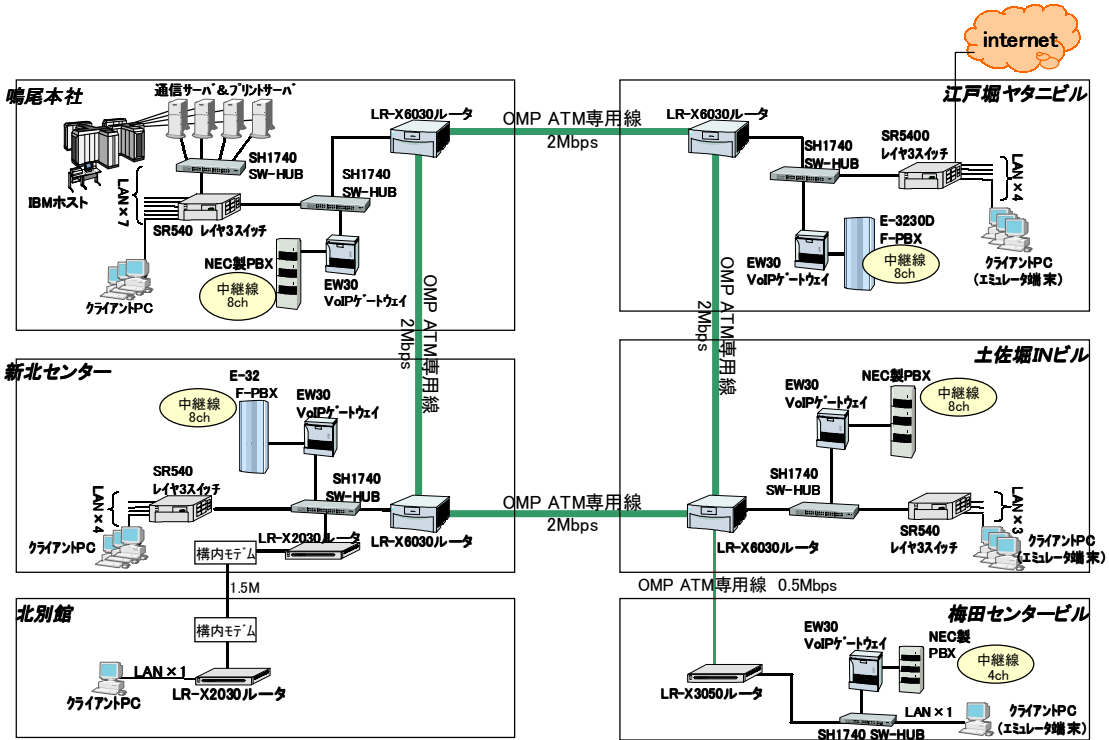


図7 当社V o I Pネットワーク構成図

5. 新ネットワークの構築

5.1 スケジュール

統合ネットワーク導入スケジュールを表2に示す。平成11年下期に行なったF/S結果をベースにして、平成12年8月から9月上旬まで詳細設計を行い、9月下旬～10月末の1ヶ月半で統合ネットワークを構築した。

表2 導入スケジュール

工程	作業内容	平成12年						
		8月		9月		10月		11月
		上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬
詳細設計	現状ネットワーク詳細調査	■						
	詳細構成検討・設計		■	■				
	各種管理資料作成			■	■			
	工事設計				■	■		
C/S系・音声系(テスト)	回線工事・開通				■			
	機器導入				■			
	機器設定・疎通確認					■	■	
C/S系・音声系(本番)	回線工事・開通					■		
	機器導入					■		
	機器設定・疎通確認						■	■
	C/S系移行						■	
	C/S系試運用							■
	音声系移行							■
ホスト系(プリンタ)	テスト環境構成				■			
	プリンタ印刷テスト					■	■	
	プリンタ本番移行						■	■
	ホストプリンタ試運用							■
ホスト系(サーバ)	エミュレータ端末移行準備			■				
	エミュレータ端末移行作業				■			
	エミュレータ端末試運用					■	■	
	ホスト系移行							■
全体	統合ネットワーク試運用							■
	既存機器撤去							■

5.2 構築に際する課題と対策

V o I Pによる音声とデータのネットワーク統合・構築に際して、当社が特に意識した検討課題は大別して三点あった。一つめが内線電話のI P化による音声品質の変化であり、二つめがI P化によるF A Xのサービスレベル(伝送速度)の低下、最後が内線電話の接続時間に関する課題である。これらは、現状より品質が悪化した場合、すぐにユーザーから苦情等の反応がでるところなので、十分に留意した検討課題である。以下にこれら課題への具体的対策を示す。

(1) 内線電話のI P化による音声品質の変化について

今回、移行中に発生した音声品質の変化として、事業所間の通話において完全に音が切れた期間があったことや通話が可能な時間帯と不可能な時間帯がサイクリックに現

れたこと、送話時にバックノイズ(雑音)が途切れる感があったことなどが挙げられる。以下に各事象の詳細原因・解決方法を述べる。

① 事業所間通話の途切れ

移行当初、ルータ(LR-Xシリーズ)はヘルスチェック用にループバックセルを、通常のATMセル間に割り込ませてWAN回線に送出していた。しかし、WANのトラフィック量が増えてくると、ルータはファームウェアのバグによりATM網の契約量以上のATMセルを送出してしまう。そのため、優先度が最も低いループバックセルはATM網シェーピングにより破棄されてしまう。よって回線断と誤認した受信側ルータは、ポートのアップダウンを繰り返し、リンクを瞬間的に切断するため、音声通話が途切れるのである。この点については、同ルータのファームウェアを改修したことで不具合解消した。

② 通話が可能な時間帯と不可能な時間帯がサイクリックに発生

拠点ごとでPBXとEW30IP(VoIPゲートウェイ)間のクロック供給方法が異なっていたため、サイクリックにクロック同期がとれなくなる現象が発生した。この点については全拠点でクロック元をEW30IPがマスターとなるように統一することで解消した。

③ 送話時にバックノイズ(雑音)が途切れる

EW30IPのエコーキャンセラ機能でバックノイズが除かれるため、利用者に瞬間的に通話が途切れた感を与えていた。最終的に、EW30IPのエコーキャンセラ機能を活性化、高周波カット機能を非活性化して解消した。

(2) IP化によるFAXのサービスレベル(伝送速度)の低下について

移行前、当社FAXの設定は伝送速度がスーパーG3仕様33.6Kbpsで送受信している所や14.4Kbpsおよび9.6Kbpsなど拠点ごとにまちまちであった。

移行当初、EW30IPの仕様により、全社伝送速度9.6Kbpsでの運用を余儀なくされたが、1ヵ月後14.4Kbpsの拡張モジュールが追加されたため、これを導入し高速化を図った。ただし、スーパーG3仕様には対応しておらず、ユーザー了解のもと、既存のスーパーG3仕様FAXについては、G3固定モード設定で運用することにした。

(3) 内線電話の接続時間

音声移行当初、内線電話において番号をプッシュしてからリングバックトーンが返るまで約10秒かかっていた。これはダイヤル信号にEW30IPの標準であるDP方式を採用していたため、PBXとEW30IP間で信号を送信するのに時間がかかるためである。よってEW30IPの拡張パッケージを適用し、PB方式に変更することで、接続時間を約3秒に短縮することができた。

6. 導入効果

(1) 通信コストの大幅な削減

今回の回線統合により、月額回線コストを約70%削減することができた。これに導入時のイニシャルコストを勘案してみると、当初の試算通り約30%のコスト削減を達成することができた。

(2) V o I Pネットワーク設計・構築の技術スキル向上

当初の目的としていた技術スキル向上についても、富士通殿と富士通K C N殿が協力していただいたお陰により、まだまだ当社単独でV o I Pネットワーク設計・構築することができるとまでは行かないが、予想以上の収穫があったと感じている。

7. 課題・将来展望

(1) システム／ネットワーク運用管理体制やルールの強化

統合ネットワークでは統合前と比べネットワークの重要度が高く、ひとたび障害が発生すると全メディアの通信に影響が出るおそれがある。システム／ネットワーク監視として関西電力のシステム運用管理で実績のある日立製ツール「J P 1 / C m 2」を試験稼働させている。しかし、今回は短期スケジュールで統合ネットワークを構築したこともあり、作業手続き・障害対応手順が明確でないため、実運用化までこぎつけていない。また、社内システム／ネットワークを円滑に運用し、社内セキュリティレベルを底上げしていくため、ユーザID／パスワードやアクセス制御の管理、ネットワークトラフィック監視やシステムログの保存／チェックの仕組みなどを強化する必要がある。このため、統括運用部門を中心にシステム／ネットワーク運用管理体制の整備とルールの見直し作業を進めている。

(2) I P－V P Nサービスの適用検討

今回の統合ネットワークで使用した回線はA T M専用線だが、最近話題のI P－V P Nサービスの適用を検討している。I P－V P Nサービスの数あるメリットの中でも、

- ① 網内は信頼性の高いメッシュ型トポロジで構成されているため、ユーザ企業はネットワークトポロジを意識しなくてもよい
- ② I P－V P N網内で提供されるさまざまな付加価値サービスを受けることができる

点に注目している。今回は主要拠点のみを対象としたが、現在末端拠点である営業所においてもネットワーク増強の要望があり、最終的にはK I S全拠点において高速でフル・メッシュ接続のネットワークを構築したいと考えている。

現在のところ同サービスは、拠点数と契約帯域に比例した全国均一の定額料金である

ため、全国に事業所を展開している企業にはコストメリットが大きいですが、事業所間が近距離にある当社ではコストメリットが出ない。今後、回線サービス料金が下がった時期を見計らって適用を検討したい。また、近距離にターゲットをおいた広域LANサービスを始めるキャリアも増えており、こちらの動向もキャッチアップしていきたい。

(3) LAN環境の強化

現在、ストリーミング技術を利用した社内への動画配信システムの導入を検討しているが、当社のフロアLAN内は10BASE-Tのリピータハブで接続されており、上記のようなキラーアプリケーションを適用するには通信帯域が不足する。予算見合いにより段階的にスイッチングハブの導入を進めていく。

(4) 対外部企業に対するV o I Pネットワーク設計・構築サービスのビジネス化

冒頭の目的で述べたように、外部企業に対するV o I Pネットワーク設計・構築の提案活動を実践するため、今回の統合ネットワーク設計・構築で得られた技術ノウハウを整備し、一部富士通殿と富士通KCN殿のお力もお借りして、お客様に満足していただけるソリューション提案へ反映できるようにしていきたい。

8. おわりに

当社もV o I P技術を利用した音声とデータの統合により、大幅なコスト削減を実現することができた。しかし、I Pネットワーク上では、単に音声やデータという切り口だけでなく、多種多様なメディアを融合させ伝送することができ、これを利用したC T Iや高度なストリーミング技術など、視覚だけでなく聴覚も訴えるようなアプリケーションやシステムが登場するであろう。今後はそのようなシステム・アプリケーションの適用を検討する必要がある。

最後に、今回の統合ネットワーク設計・構築作業に最後までご協力いただいた富士通殿、富士通KCN殿、ホスト系の移行をサポートしていただいたI B M殿、既設P B X製品の代理店並びに施工業者である都築電気（株）殿と協和テクノロジズ（株）殿にこの場を借りて感謝申し上げたい。