

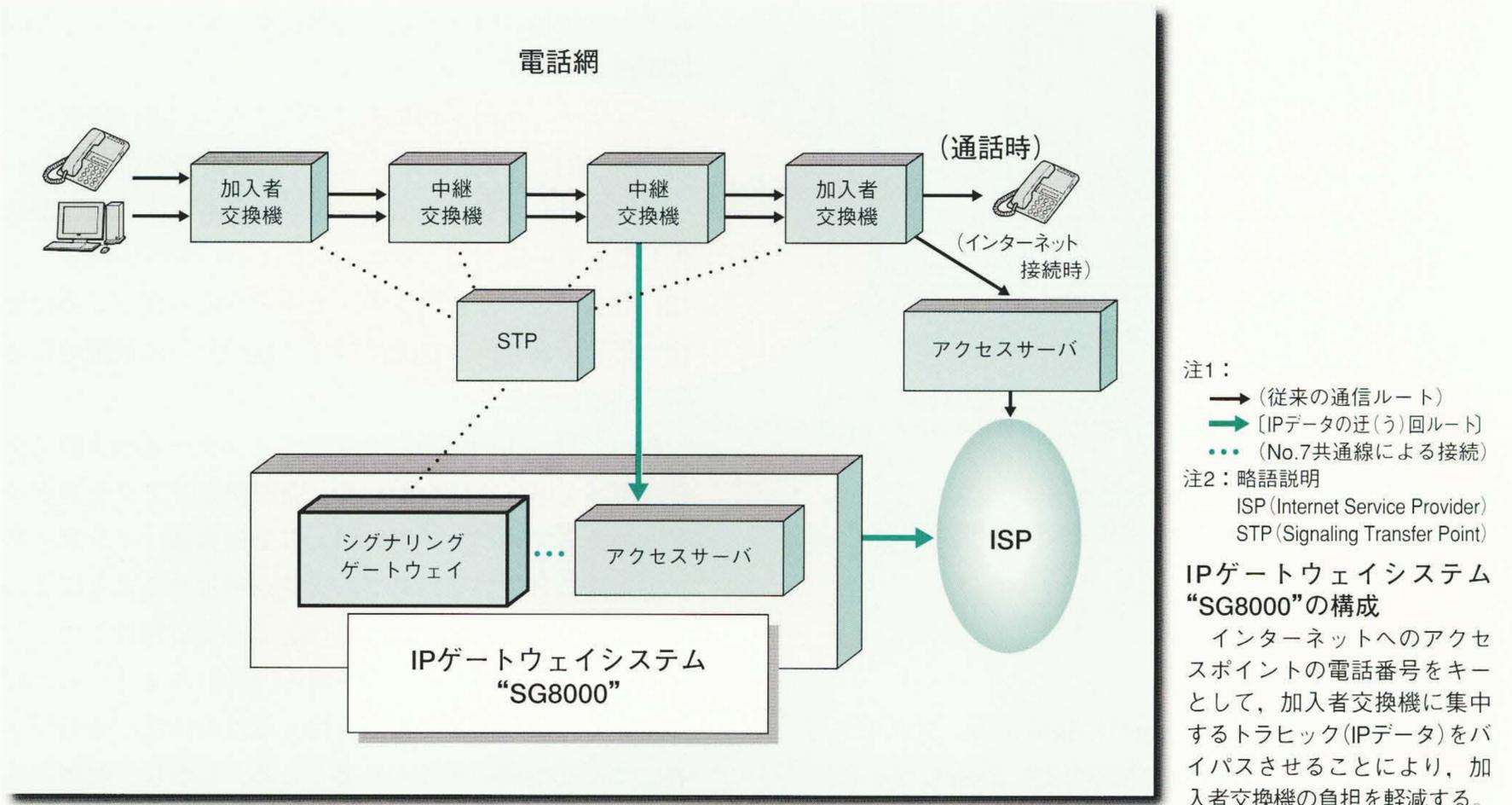
通信事業者用IPゲートウェイシステム

IP Gateway System for Telecommunication Carriers

江間直樹 Naoki Ema

舟喜耕太 Kôta Funaki

藤城誠士 Seishi Fujishiro



インターネットの普及に伴い、そのアクセス方式としてのダイヤルアップ接続の利用者が急激に増加傾向にある。一方、通信事業者にとっては、ダイヤルアップ接続は通常の音声通話よりも通話時間が長いなどの要因により、既設交換機に与える負担が大きくなり、交換機の大幅な増設が必要になる。

このような状況を経済的に解決するために、日立製作所は、長年培ってきた交換機技術と急発展するIP技術を融合させた通信事業者用のシステムとして、IPゲートウェイシステムを開発した。このシステムにより、ダイヤルアップトラフィックを経済的に収容することが実現できるだけでなく、今後成長が期待される、音声をIP化するVoIP (Voice over Internet Protocol) への発展も可能となる。

1 はじめに

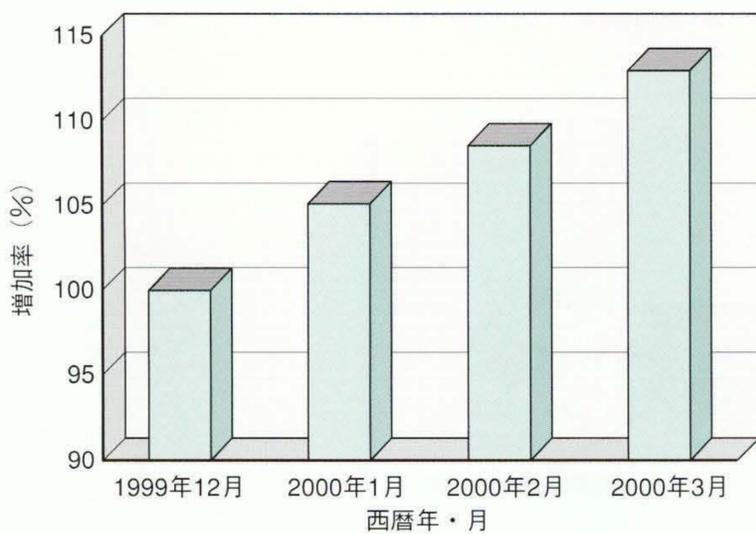
近年の通信業界の変革の大きな要因として、インターネットの飛躍的拡大があげられる。インターネットに接続する種々のアクセス方式のうち、既存の電話を利用してインターネットのアクセスポイントに電話をかけることによってインターネットに接続できる「ダイヤルアップ接続」には、一般家庭の利用者にとって容易にインターネット環境を構築できるというメリットがある。一方、この方式は、通話時間が長くなりがちなことや、通話時間帯が夜間に集中するなど、通常の電話とは異なる通話形態での接続となることから、通信事業者には、通信設備、特に電話交換機の大幅な設備増強が求められる。こ

れを解決するために、インターネットへの接続であることを判別して電話網を迂回させ、インターネット網に直設接続することによって通信事業者の設備増設負担を減らすソリューションとして、IP (Internet Protocol) ゲートウェイシステム“SG8000”を開発し、東京通信ネットワーク株式会社に納入した。

ここでは、通信業者用のこのIPゲートウェイシステムについて述べる。

2 インターネットアクセス

インターネットを使用するためには、通信事業者やISP (Internet Service Provider) が保有するアクセスポイントになんらかの方法でアクセスし、ここを経由して国



出典：郵政省のホームページ「インターネット接続サービスの利用者数等」(2000.4)
注：大手プロバイダ15社の1999年12月末の加入者数(1,059万人)を基準とした。

図1 ダイアルアップ接続の増加傾向

ダイアルアップ方式のユーザー数は継続的に増加している。

内外のIX(Internet Exchange)に接続する。アクセス方式については、この特集の他の論文に詳述している¹⁾。アクセス方式と、利便性(既存設備の利用)の観点から見たそれぞれの特徴は以下のとおりである。

- (1) ダイアルアップ方式：一般には、モデムを内蔵したパソコンにより、インターネットに容易に接続できる。
- (2) ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)方式：一般的には、既設電話線を共有するが、通信事業者の局舎内にはDSLAM(Digital Subscriber Line Asynchronous Modem)が、加入者宅には専用の装置(ADSLモデム)がそれぞれ必要となる。
- (3) CATV方式：加入者宅のセットトップボックスに専用の装置(ケーブルモデム)が必要となる。
- (4) モバイル方式：無線基地局の設置や、加入者宅に専用の無線装置とアンテナが必要となる。
- (5) FTTH(Fiber to the Home)方式：加入者宅まで光ファイバを布設することが必要となる。

このような各種アクセス方式のうち、若年層から老年層まで広がったインターネットユーザーに即時に対応するためには、「ダイアルアップ方式」が便利な方式であり、現在の主流となっている。長時間接続すると経済的に負担となるが、インターネットへの接続がすぐに開始できるという利便性(即時性)が主な利点として受け入れられ、継続して増加している。

ダイアルアップ接続の増加傾向を図1に示す。

3 ダイアルアップ接続の課題

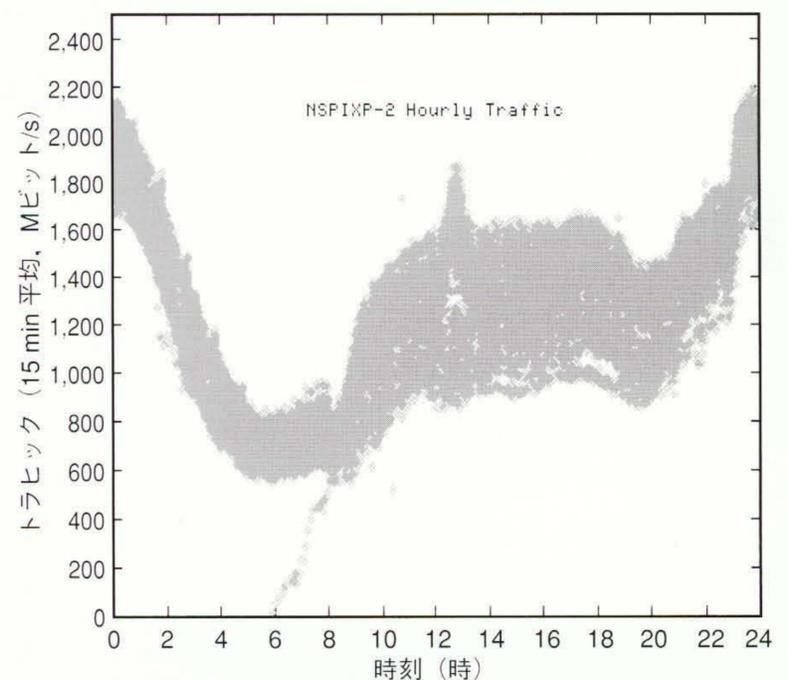
現在では主流を占め、利用者数が増加しているダイアルアップ接続には、通信事業者にとって以下のような課題がある。

(1) インターネットの場合、接続している時間(保留時間)が一般音声電話に比べて長く、音声の保留時間をベースに設計した交換機では回線数量が不足する場合が発生してきている。

(2) 電話料金の深夜割引や、人々の生活パターンの夜型化の影響もあり、深夜近く(特に23時過ぎ)に飛躍的に通信量が増加する。

利用者は、市内電話網を通じてインターネットのアクセスポイントに電話をかける。発呼側と、アクセスポイントのあるプロバイダ側の加入者交換機は、インターネット接続数と長い通話時間の接続が増加することによって飽和状態となり、規定以上の通話を受け付けることができない状況に陥る。この現象を「輻輳(ふくそう)」と呼んでいる。この輻輳の発生を抑えるためには、通信事業者による交換機の増設が必要となる。しかし、輻輳状態の発生は限定された時間帯だけであり、他の時間帯ではむだな投資となる。

時間帯ごとのインターネット接続点を通過するトラフィック例を図2に示す。同図中、昼のピークは企業の昼休



出典：WIDEプロジェクトホームページ(2000年8月23日) NSPIXP-2トラフィック状況(加藤 朗, 東京大学)

図2 1日の時間帯ごとのトラフィック状況

深夜近く(特に23時過ぎ)に飛躍的に通信量が増加する。

みのインターネット利用、夜のピークは家庭でのインターネット利用と想定される。23時過ぎにトラヒックが急増することがわかる。

4 IPゲートウェイシステム

4.1 システム構成

日立製作所は、前章で述べたような通信事業者の課題を解決するソリューションとして、IPゲートウェイシステムを提案している。

現在の電話網では、音声信号を通す「通話線」と制御信号を通す「制御線」を別系統で運用している。制御信号を制御する方式としては、No.7共通線信号方式が一般的に普及している。IPゲートウェイシステムでは、インターネットと通常の電話の音声を識別するために、No.7共通線信号を利用する。インターネットに接続する場合は、ISPは専用の電話番号を用意し、利用者はインターネット用のこの専用電話番号にかけることになる。

通常の電話の場合は、そのまま電話網経由で着信先に接続する。一方、インターネット呼の場合は、ダイヤルアップ用の専用番号であるため、電話番号を識別し、電話網をバイパスして、アクセスサーバ経由でインターネット網に直接接続する。

このことにより、次のような効果がある。

(1) インターネット接続時(通話時に相当)には交換機をバイパスすることができるので、加入者交換機の負担が少なく、インターネット利用者が増加しても交換機の増設が不要となる。

(2) 交換機容量を決定するトラヒックの想定では、不確定要素の多いインターネット呼で計算する必要がなくなる。

(3) アクセスサーバ側で経済的にIPベースの多量のデータを取り扱えるため、投資コストを削減できる。

この結果、インターネット利用者の増加による加入者交換機の増設対応が不要となり、通信事業者にとって経済的なソリューションとなる。IPゲートウェイシステムのモデル図を図3に示す。

シグナリングゲートウェイは共通線信号網と接続し、LANプロトコルでアクセスサーバと接続する。インターネットトラヒックの場合、主信号はアクセスサーバを通り、IPバックボーンに流れる。

4.2 シグナリングゲートウェイ

シグナリングゲートウェイはNo.7共通線信号方式のSTP(Signaling Transfer Point)と接続し、共通線信号情報を受ける。共通線信号は交換機を制御する部分なので、交換機並みの高信頼度が要求される。

日立製作所のシグナリングゲートウェイは、長年培った交換機技術をベースとした高い信頼度を確保しており、以下のような特徴を持つ。

- (1) 二重化構成による信頼度確保
- (2) サービス中でもファイル更新が可能な「インサービスアップグレード」
- (3) 大容量のデータ処理を可能とする最大16チャンネルまでのNo.7共通線信号制御
- (4) 日本標準仕様であるTTC-No.7共通線信号標準プロトコルのサポート

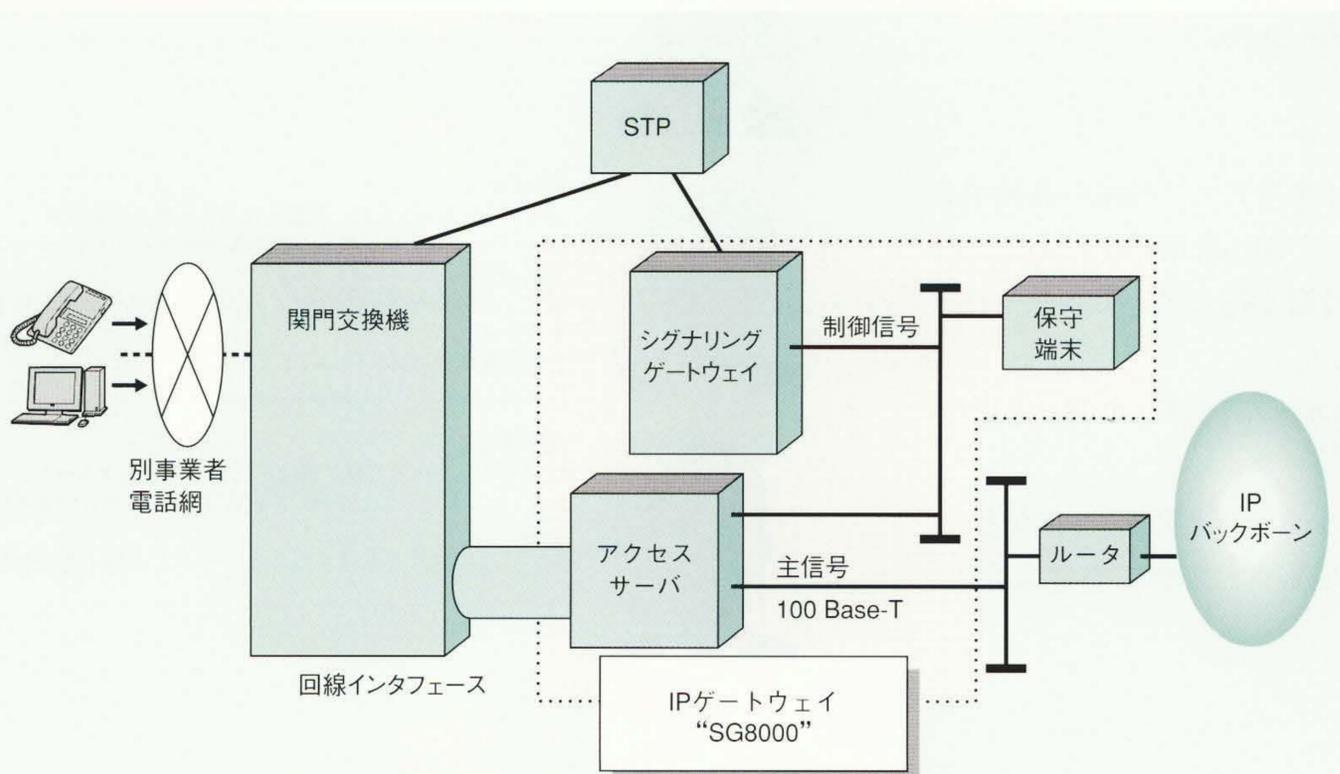


図3 IPゲートウェイシステム“SG8000”のモデル図
シグナリングゲートウェイはSTPと接続し、電話番号などを含む共通線信号を受け、アクセスサーバを制御する。

表1 シグナリングゲートウェイとアクセスサーバの主要諸元

このシステムは、共通線No.7方式を採用した信頼性の高いシグナリングゲートウェイと、各種回線インタフェースをサポートできるアクセスサーバから構成される。

(1) シグナリングゲートウェイ

項目	内容
容量	最大16信号リンク×2面
CPU能力	20万BHCA
プロトコル	TTC版No.7共通線信号
拡張性	無停止でのソフトウェアの部分更新、 ファイル更新機能
共通線インタフェース (信号速度)	4.8 kビット/s 48 kビット/s
共通線インタフェース (回線終端種別)	64 kビット/s CII 2 Mビット/s CMI(インチャネル方式)
搭載条件	汎用19型ラック
電源条件	DC -48 V
概略外形寸法(mm)	高さ1,100×幅430×奥行き500

(2) アクセスサーバ

項目	内容
容量	312回線・シャーシ
ダイヤルアップ関連 プロトコル	PPP, MultilinkPPP, IPCP, PAP, RIP, RIPv2
回線インタフェース	V.90, V.34, V.32bis, V.42/V.42bis ISDN: 同期64kビット/s, 非同期V.110 PHS: PIAFS
LANインタフェース	10/100Base-T
搭載条件	汎用19型ラック
電源条件	DC -48V
概略外形寸法(mm)	高さ222×幅436×奥行き472

注：略語説明

BHCA (Busy Hour Call Access)
TTC (社団法人電信電話技術委員会)
CII (Common Channel Intra Office Interface)
CMI (Common Channel Metallic Interface)
PPP (Point-to-Point Protocol)
IPCP (Internet Protocol Control Protocol)
PAP (Password Authentication Protocol)
RIP (Routing Information Protocol)
PIAFS (PHS Internet Access Forum Standard)

4.3 アクセスサーバ

アクセスサーバでは、ダイヤルアップ接続の各種インタフェースに対応していることが、汎用性を高める。このような観点から、以下の特徴を持つアクセスサーバをソリューションとして採用した。

- (1) 多様なアナログインタフェース：V.90, V.34, V.32 bis など
- (2) ISDN接続：同期64 kビット/s, 非同期V.110など
- (3) 通信事業者で一般的に使用されている安定電源DC -48 V対応

(4) 標準的なSNMP (Simple Network Management Protocol) 機能による汎用的な管理システムの構築が可能

シグナリングゲートウェイとアクセスサーバの主要諸元を表1に示す。

このシステムでは、機能の拡充や、音声をIP化するVoIP (Voice over IP) の実用化への対応など、通信事業者のニーズに合ったシステムへと拡張している。

5 おわりに

ここでは、電話網とIP網の融合の観点で先駆けとなる、IPゲートウェイシステム“SG8000”について述べた。

SG8000は、東京通信ネットワーク株式会社により、2000年5月から実運用されている。

日立製作所は、今後も、通信事業者の「ベスト・ソリューション・パートナー」として、スピードと信頼性重視のシステム構築を目指す考えである。

なお、SG8000の導入にあたっては、東京通信ネットワーク株式会社の関係各位に多大のご協力をいただいた。ここに深く感謝の意を表す次第である。

参考文献

- 1) 田辺, 外: IPネットワークアクセスシステム, 日立評論, 82, 12, 755~758 (平12-12)

執筆者紹介



江間直樹

1990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 キャリアソリューション
本部 所属
現在、通信事業者用システムのエンジニアリングに従事
E-mail: N_Ema@itg.hitachi.co.jp



藤城誠士

1979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 キャリアソリューション
本部 所属
現在、通信事業者用システムのエンジニアリング取りま
とめに従事
日本機械学会会員
E-mail: fujishi@itg.hitachi.co.jp



舟喜耕太

1997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 社会システム営業本部
所属
現在、情報通信とネットワークシステムに関する営業に
従事
E-mail: funaki@itg.hitachi.co.jp