

コールセンター業務を効率化する IP コンタクトセンターシステム

IP Contact Center System enhancing Productivity of Call Center Business Processes

後 藤 聡

要 約 コンタクトセンターは、企業の顧客に対するフロントラインとして機能し、企業の経営戦略上、重要な位置付けを担っている。

コンタクトセンターは、顧客とのコミュニケーション機能とそれを最適化するルーティング機能、外部システムとの連携・統合機能、センター業務に関わる分析機能から構成されている。電話システムとコンピュータを連動させる CTI (Computer Telephony Integration) 技術と IP 技術の応用により、電話以外の多様なチャネルも使って顧客との関係づくりを強化し、拡張性と信頼性を備えた IP コンタクトセンターへと進化した。IP 技術のうち、IP コンタクトセンターを支える技術が、音声に対応した VoIP 技術である。SIP, RTP, QoS, コーデック, VoIP ゲートウェイ, IP-VPN がある。

大規模な IP コンタクトセンターは、システム機器を集約し、各オペレータセンターを IP ネットワークで結んだ IP セントレックス型が主流となりつつある。IP コンタクトセンターのシステム化における考慮点としては、耐障害性、パフォーマンスの確保、音声品質の確保が重要である。これらの非機能要件は、初期の段階での検討が必要なものである。

導入事例に挙げた大規模な IP コンタクトセンターは IP セントレックス型であり、複数のシステムセンターと複数のコールセンターで構成されている。オペレータの増加に容易に対応し、サイトの立ち上げも短期間に低コストで実現した。仮想的に一つのコールセンターとして機能し、オペレータを統合的に管理でき、全体でバランスよく機能している。

音声を主体とする総合的なコミュニケーション手段において、SIP の可能性は非常に大きい。今後、SIP をベースとした IP コンタクトセンターは、コンタクトセンターのみならずバックオフィスとの連携を含めた業務に拡張していくことも可能になる。

Abstract Nowadays, the contact center works as the front line for customers and plays a key role in the corporation strategy.

The contact center function includes communicating with customers, the call routing optimizing communications, integrating and collaborating with external systems, and analyzing contact center operations. It has evolved to the IP contact center which has the ability of its scalability and reliability by being equipped with CTI (computer telephony integration) technology and IP technology, which enables it to make strong relationship between the corporation and customers by using divers contact channels for customers in addition to conventional telephones. VoIP (Voice over IP) technology, which is one of the IP technologies, is the key to the infrastructure of IP contact center. VoIP technology consists of SIP, RTP, QoS, CODEC, VoIP gateway, and IP-VPN.

IP Centrex system, including dedicated system center and operation center which are connected by IP network, is becoming mainstream of a large-scale IP contact center these days. Considering the IP contact center design, fault-tolerance, system performance, quality of voice data are important. Those non-func-

tional elements are to be concerned in early stage of design.

We introduce a large-scale IP contact center. It is IP Centrex system and consists of distributed system centers and operation centers. They respond easily to the increase in the number of operator with less effort and start-up of the operator center in short period with low cost. They can operate virtually a single center and manage distributed operators as if they are in a single operator center.

SIP is now expected to have huge potential for voice-based total communication. SIP enables IP contact center to expand to back office business process as well as contact center one.

1. はじめに

コンタクトセンターは、企業の電話受付センター、電話相談窓口といった、電話機を使って電話オペレータが対応する窓口がその原点である。この電話対応窓口が、顧客満足志向の高まりと企業の積極的な顧客へのアプローチの流れを受け、顧客に対するフロントラインとして機能し、やがてコールセンターと呼ばれ、企業の経営戦略上、重要な位置付けを担うようになった。さらには、電話以外の手段でも企業は顧客との接点を持つようになり、多様なチャネルを使って顧客との関係づくりを実現するコンタクトセンターへと進化していった。

コンタクトセンターを支えるシステムは、電話に代表されるコミュニケーション機能の他、センターの運用管理、CRM (Customer Relationship Management) システム、業務系システムとの連携など、多くの機能要素から構成される。

本稿では、IP コンタクトセンターを、IP 技術で統合した高度な機能を備えたコンタクトセンター、と位置付けている。IP 電話をはじめとして、センターの主要な機能を支える技術は IP 技術によって標準化されており、従来の PBX (Private Branch eXchange: 企業内電話交換機) のようにベンダーが独自に提供する専用機は必ずしも必要なくなってきている。そのため、コンタクトセンターを構成するシステムは、標準の仕様、標準のプロトコルを前提としたものとなりつつある。

本稿では、システムの中核的機能要素の一つである、コンタクトセンターと顧客とのコンタクト (コミュニケーション) を実現するための技術を中心に説明する。

2 章では、IP コンタクトセンターを構成する主要な技術要素を説明する。3 章では、IP コンタクトセンターの基盤技術となる VoIP (Voice over IP) 技術について説明する。4 章では、実際に IP コンタクトセンターを構築する上での考慮点のうち、主なものについて説明し、5 章では、株式会社ネットマークス (以降、ネットマークス) が携わった事例を紹介する。

2. 主要な技術要素

IP コンタクトセンターを構成する主要な技術要素を説明する。はじめに、コンタクトセンターで必要とされる主な機能を説明する。次に、CTI (Computer Telephony Integration) によるコンピュータ・システムとの連携、IP 技術を駆使した IP コンタクトセンターへと至る道筋、IP コンタクトセンターの技術要素について説明する。

2.1 コンタクトセンター

本節では、米国ジェネシス社^{*1} から提供されているコンタクトセンターの統合ミドルウェア GENESYS を例にとり、コンタクトセンターの主要な機能について紹介する。図 1 は GENE-

SYS の概念図である。GENESYS は、コンタクトセンターに必要とされる主要な業務機能をソフトウェア技術により提供しており、日本国内をはじめ、国外でも多くの導入実績があるソフトウェア製品である。

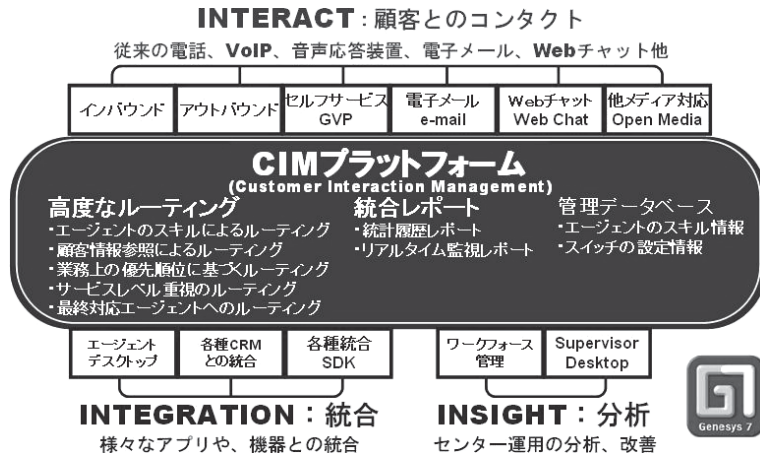


図1 GENESYS 機能概念図

1) 顧客とのコンタクト

まず、コンタクトセンターの最も基本的な機能として「顧客とのコンタクト」がある。これは、顧客とのコミュニケーションを実現するもので、代表的なものとして、インバウンド、アウトバウンド、セルフサービスがある。

i) インバウンド

オペレータ^{*2}の電話対応業務に対応するものである。顧客からの着信電話をオペレータに分配する機能であり、PBXのACD (Automatic Call Distributor) 機能をより高度にしたルーティングという技術を使って、顧客に対するサービスを向上させている。

ii) アウトバウンド

インバウンドとは逆に、オペレータから顧客に対し電話発信するものである。例えば、企業から顧客への販売を目的とし、テレセールスなどを行なうものである。

iii) セルフサービス

IVR (Interactive Voice Response: 自動音声応答) 技術を使うもので、例えば、夜間の受付業務など自動音声機能によりオペレータの代わりに顧客と自動対応するものである。顧客自身が電話のプッシュボタンを操作することにより、セルフサービスを行なう。また、音声認識技術の応用により、IVRが、顧客の音声を識別しながら対応するなど、より高度なサービスを提供できるようになってきている。

以上のような電話を主体としたコンタクトの他、電子メール、Webチャットによる顧客対応も可能である。これらは、インターネットをベースにした方法であり、マルチメディア・コンタクトとも呼ばれ、多様なコンタクト方法を提供するものである。次の理由から今後必要性が高まってくるものと予想されている。

- ア) 収益をあげるため人件費のかかる電話による対応はできるだけ抑えたい。
- イ) 顧客の利便性を高めるためコミュニケーション手段の選択の幅を広げたい。

2) ルーティング

顧客とのコンタクトを最適化するための技術にルーティングがある。このルーティングが、コンタクトセンター業務の中核的な役割を果たしている。図2は、インバウンドにて顧客からの電話を最適なオペレータに着信させる仕組みの概略である。基本的な仕組みは、顧客の情報、例えば、顧客の発信者電話番号、IVRで取得した顧客の会員番号から、その顧客の属性を取り出し、その顧客とベストマッチのオペレータへ取り次ぐというものである。さらに、対応時にオペレータにその顧客の情報を提供することにより、顧客情報に基づいた円滑な対応が可能となる。

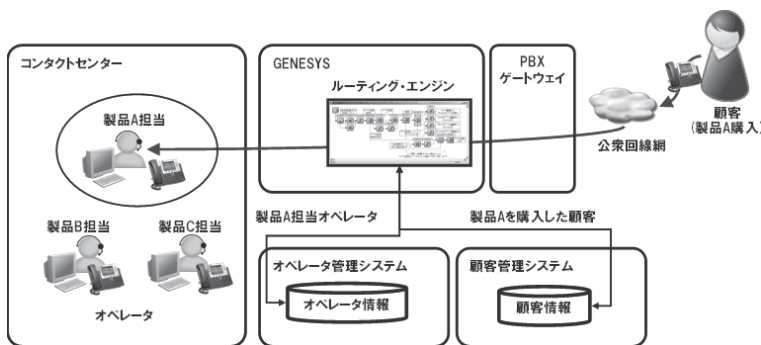


図2 GENESYS ルーティング機能

ルーティングを構成する主なものは、電話機能、顧客DBと問い合わせ内容などを管理する顧客管理システム、オペレータの管理システムとの連携、顧客とオペレータをマッチさせるためのアルゴリズムである。

ルーティングは、顧客対応業務に適応できるように設計、システム化されている。代表的なルーティングをいくつか紹介する。

i) スキルベース・ルーティング

業務あるいは、顧客の求めるサービスをオペレータのスキル・レベルと対応付け、そのスキルを持つオペレータへ取り次ぐものである。例えば、コンタクトセンターのサービスあるいは業務ごとに窓口の電話番号を用意するとともに、それらのどれに対応できるかをオペレータのスキル情報として定義・管理し、着信した窓口のスキルを有したオペレータにルーティングする。あるいは、CRMで管理する顧客の購買履歴などからオペレータのスキルとマッチさせルーティングする方法などがある。

ii) 顧客セグメント・ルーティング

CRMの顧客情報に基づき、顧客をセグメント化し、その対応に優先順位を付けるものである。その企業にとって大切に扱うべきセグメントの顧客は優先的にサービスを提供するといったことができる。例えば、センターが繁忙期のため複数の顧客が待たされている状態（待呼^{*3}状態）から対応が可能になった時点で、優先すべき顧客を他の顧客に優先してオペレータに取り次ぐものである。

iii) SLA (サービスレベル) ルーティング

あるサービスを提供する際に定義したサービスレベルを保証するものである。例えば、顧客の待ち時間を一定時間以内に抑える、といったサービスレベルが定義されていて、繁忙期のためベストマッチのオペレータが空かない場合、その状況を判断して、サービスレベルとして定義した一定時間内にセカンドマッチのオペレータにルーティングし、サービスレベルを達成するものである。

3) 統合

「統合」は、コンタクトセンター内のシステムあるいは、それ以外のシステムとの連携や統合機能を提供するものである。例えば、主要な CRM 製品に対しては、アダプターとよばれる、標準的なインタフェースを提供している。CRM のクライアントから、アダプターを介してコンタクトセンター機能を利用することができる。

4) 分析

「分析」は、センター業務に関わる分析を行なうための機能を提供するものである。その一つとして、顧客とオペレータのコンタクトの際に発生した情報、状態をデータベースに記録し、そのデータを総合的に分析する仕組みがある。それらのデータ情報を基に、コンタクトセンターの運用状況を把握することにより、センター運営の効率化など、改善に向けたアクションへとつなげていくことができる。特に、センターの運用という点では、COPC (Customer Operations Performance Center) といった世界標準の規格に基づく KPI (Key Performance Indicator) が示されている。この KPI をシステムが計測して評価し帳票出力するレポート機能も提供されている。その他、顧客とオペレータとの会話を記録する通話録音機能なども、オペレータの対応品質を向上させるための仕組みとして多く導入されている。

以上のように、コンタクトセンターに高度な機能を導入することにより、顧客にとってはそのコンタクトセンターが満足のいくサービスを提供してくれる存在となり、企業にとっては効率的な運営ができる。つまり、高度な機能を持つコンタクトセンターが、その企業の競争力を高め経営強化を図る、差別化要因の一つともなるのである。

2.2 コンタクトセンターと CTI

コンタクトセンターと顧客とのコミュニケーションを実現するための中核機能の一つとして、CTI (Computer Telephony Integration: コンピュータと電話の統合) がある。コンタクトセンターにおいて、顧客とのコミュニケーション手段である電話と CRM などの顧客管理システムとを連携させることにより、コンタクトセンターの顧客応対業務を支援することができる。この電話とコンピュータ・システムを連携させる仕組みが、CTI である。

CTI は、図 3 の通り、PBX とコンピュータ・システムの間位置し、これらを連携させる。例えば、顧客からの着信のタイミングで、CRM の顧客情報をオペレータ画面に表示し (図 4)、顧客が話をしている間、オペレータは顧客情報を見て、電話をかけてきた理由や顧客の状況について考えながら、回答や提案を組み立てて、質の高い応対をすることができる。

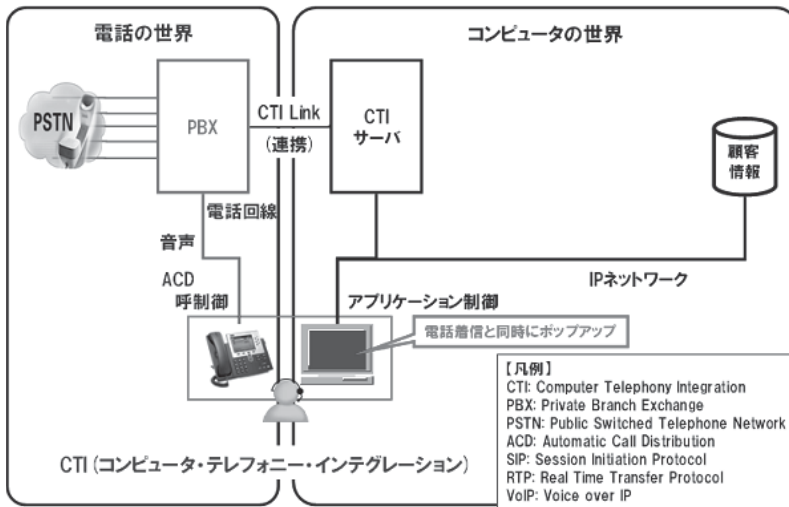


図3 CTIの仕組み

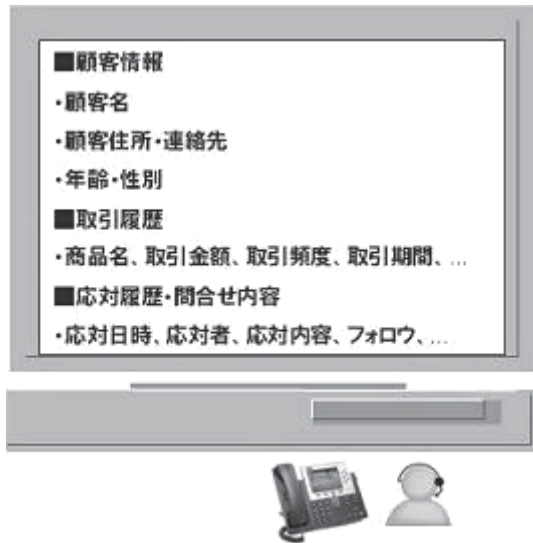


図4 CTIポップアップ画面(例)

CTIは、テレフォニーという名前を冠してはいるが、電話だけではなく、電子メール、Webチャットなどにも対応しているものもあり、電子メールの内容の確認、Webのチャットを電話応対と同じ画面で行なうことができる。

2.3 IPコンタクトセンター

CTIは、IP電話ではない従来の電話回線を使った電話システムの環境では、電話とコンピュータをつなぐ必要不可欠な仕組みであった。IP電話システムの登場により、その仕組みが変わりつつある。大きく二つの変遷を経ている。

まず、ベンダーより IP-PBX (IP 電話対応 PBX) と専用の IP 電話機がセットで提供され、導入された。図5のように、IP-PBX と IP 電話機の間は、専用の電話回線に代わり IP ネットワークでつながれるようになった。双方の通信 (呼制御) は、ベンダー固有の独自プロトコルによりなされている。この段階では、電話回線は IP ネットワーク化されているが、電話は、IP-PBX により制御されている。

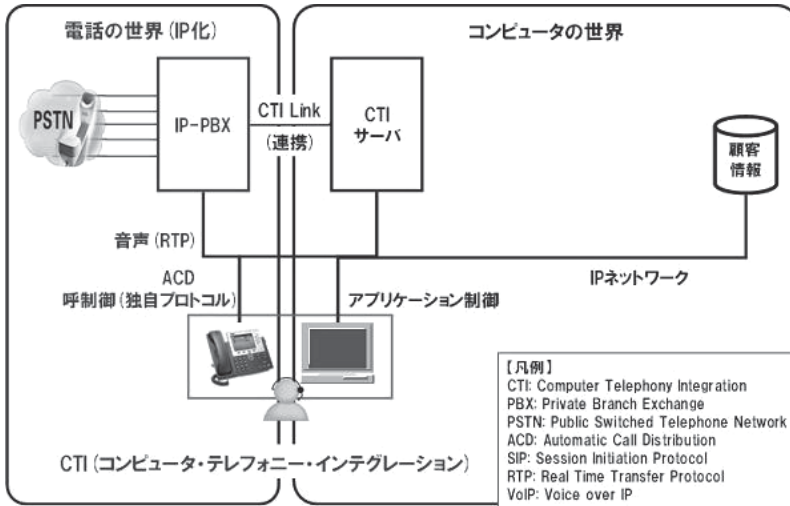


図5 IP 電話システムとのアプリケーション連携

次に、ベンダー固有のものに代わり、仕様の公開された呼制御プロトコルが使えるようになった。代表的なプロトコルとして、SIP (Session Initiation Protocol) がある。その API (Application Program Interface) が、SIP プロトコルスタックとして提供されており、SIP ソフトフォンを開発できるようになった。SIP を使った電話機の制御がコンピュータ上の一般的なプログラムで実現可能になったのである。例えば、図6のように、PBX 機能と電話機能はすべて、Windows 上のソフトウェアとして提供され、IP 電話機能とアプリケーション機能を併せ持つソフトフォンの実現できる。PSTN (Public Switched Telephone Network : 公衆回線網) とコンタクトセンターとの間のゲートウェイが公衆回線を収容し、SIP サーバとソフトフォンの間で SIP を使った呼制御が行なわれる。これにより、電話システムは、IP ネットワーク上のコミュニケーション手段である電子メール、メッセージ交換、Web ブラウザなどとともに、統合的に扱うことができるようになった。また、IVR、通話録音装置などの周辺機能も、IP ネットワーク上のアプリケーションとして実用化されている。SIP と同様に、仕様の標準化も進められ、相互連携が可能になってきている。

1 章で、IP コンタクトセンターを、IP 技術で高度な機能を備えたコンタクトセンターと位置付けている、と述べた。IP コンタクトセンターの特長とメリットは、以下の通りである。

- ア) 主要なシステム要素はすべて IP ネットワーク上のアプリケーションとして実装されているため、センターのロケーションを柔軟に展開することができる。ロケーションの制約を受けない。
- イ) 仕様の標準化により、PC サーバ、ストレージ、ネットワーク機器など汎用プラットフォームを利用しているため、拡張性と移植性に優れている。

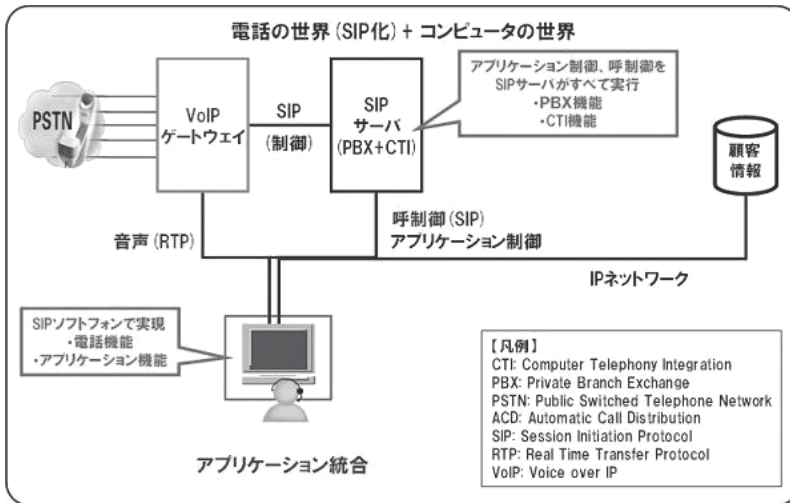


図6 SIPによるアプリケーション統合

ウ) 主要なアプリケーション機能は、おもにPCをプラットフォームとする開発やカスタマイズが可能なソフトウェアをベースにしているため、標準化されたインタフェースにより、先進の機能を利用することができる。

3. IPコンタクトセンターを支えるVoIP技術

これまで、コンタクトセンターの機能とCTI、IPコンタクトセンターの特長について説明してきたが、これらを支えるインフラとして、VoIP (Voice Over IP) 技術がある。VoIPは、その名の通り、音声データをIPネットワーク上で転送、制御するための技術である。VoIP技術の構成を図7に示すが、その範囲は非常に広い。本章ではVoIP技術を構成する各要素について説明する。

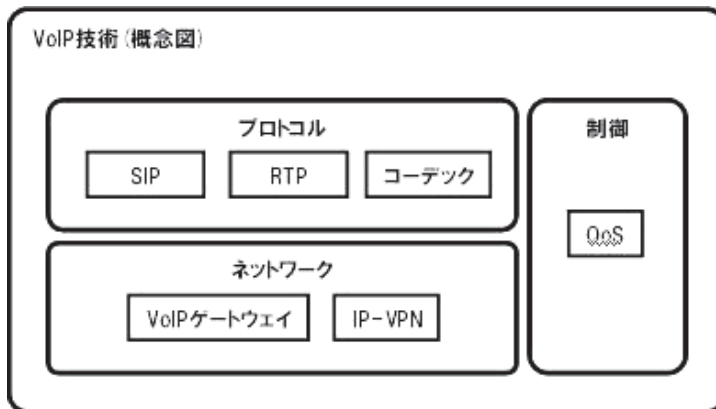


図7 IPコンタクトセンターを支えるVoIP技術

1) SIP (Session Initiation Protocol, RFC3261)^[1]

SIP は、基本的な機能として IP ネットワーク上の音声や動画のセッションの接続と切断を行なうシグナリング・プロトコルである。SIP は、IETF (Internet Engineering Task Force) により開発され、RFC3261 として標準化されている。SIP は、IP 電話の呼制御にも使われる。SIP の他、IP 電話の呼制御には、H.323 など、いくつかの標準的なプロトコルがあるが、SIP は、インターネットをはじめとする IP ネットワークとの親和性に優れているため、今後の主要なプロトコルになりつつある。

SIP の呼制御は、HTTP、SMTP と同様にテキスト情報の交換で行なわれる。これを SIP メッセージという (図 8)。ヘッダ部にメソッドと呼ばれる呼制御情報が格納され、ボディ部にはセッション情報が格納される。このセッション情報は、SDP (Session Description Protocol) に従い記述される。IP 電話、ソフトフォンなど SIP により呼制御される側を、SIP エンドポイントともいう。ボディ部のセッション情報には、SIP エンドポイントの状態を含めることができ、これをプレゼンスという。例えば、「電話中」、「離席中」、といった通話の相手の状態を事前に知ることができるなど、SIP のプレゼンス機能の応用、活用も考えられ、コミュニケーション手段としての SIP の拡張性は大きい。

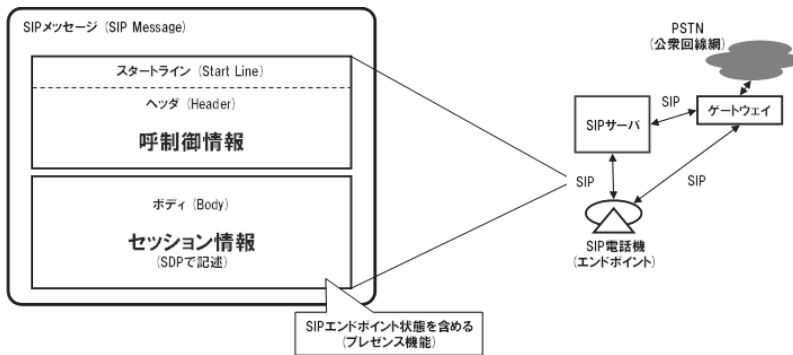


図 8 SIP メッセージ

SIP メッセージの基本シーケンスを図 9 に示す。SIP サーバは、発信者 (SIP エンドポイント) と着信者 (SIP エンドポイント) の仲介を行ない、SIP 呼制御の中心的な役割をはたす。まず、発信者から、INVITE メソッドが SIP のヘッダ部を使ってメッセージとして SIP サーバに送られ、セッション確立要求がなされる。発信者と着信者とのセッションが確立するまで、SIP サーバが仲介する。セッションの確立後は、発信者と着信者が直接呼制御を行なう。通話の音声データは SIP プロトコルとは別に RTP プロトコルによって、発信者と着信者間で直接交換される。発信者、着信者のどちらかにより、通話終了通知がなされ、このセッションは終了する。

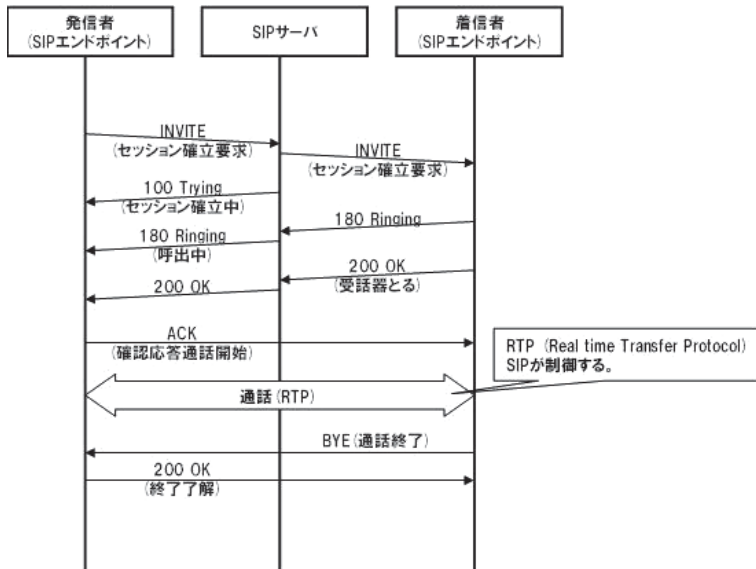


図9 SIPメッセージ・シーケンス

2) RTP (Real-time Transport Protocol, RFC3550)

RTPは、RTCP (RTP Control Protocol) とともに、音声や動画の転送 (メディア・ストリーム) を行なうプロトコルである。リアルタイム・データの転送プロトコルであるため、効率的な転送、転送の品質向上、発信者と着信者の双方での通信を行なうことを目的としている。RTP/RTCP メディア・ストリームは、SIP、SDP により制御される。図9では、通話の音声データが、SIPによって制御されたRTPにより転送されていることを示している。

RTPは、UDPの上実装される。転送する音声データ、動画データのパケット分割し、シーケンス番号、タイムスタンプ、同期元識別を付加して、同期を実現する。

RTCPは、UDPの上実装され、RTPを補助するものとして規定されている。フロー制御を行なうことにより、パケットが正しく転送されたかを管理する。

3) QoS (Quality of Service)

RTPによって転送される音声データ、動画データをリアルタイムで配信、再生する仕組みを、ストリーミング (streaming) と呼ぶ。QoSは、ストリーミングに不可欠なトラフィック制御機能である。

IPコンタクトセンターでは、IP電話の音声品質を保つために、QoSによる制御が必要である。QoSは、ルータによって行なわれ、以下の制御技術から構成される。

ア) クラス化：パケットを分類して、優先すべきパケットを把握する。

イ) マーキング：優先すべきパケットのIPヘッダにマーキングを行ない、つぎのルータに中継する。

ウ) フロー制御：トラフィックが過多の場合、パケットロスを防ぐために、パケットをキューイングする。マーキングされた優先クラスのパケットは優先的にスケジューリングされる。

エ) シェイピング：キューがパケットであふれる場合、ルータ間でパケット送出速度の調整をはかり、トラフィックを平均的にならす。

オ) ポリシング：トラフィック制限値内にトラフィックを保つために、過剰なパケットを廃棄する。

4) コーデック (CODEC : Coding/Decoding)

コーデックは、音声や動画像のアナログ信号とデジタル信号の双方向変換機能である。また、データの圧縮と伸長機能も備える。IP 電話では、おもに、G.711 (電話音声の 64kbps 圧縮符号化)、G.729 (電話音声の 8kbps 圧縮符号化) などの国際標準化された圧縮符号化方式が利用されている。

G.711 は、PCM (Pulse Code Modulation) 方式をとり、PSTN 側の基本速度である 64kbps をそのまま変換する非圧縮方式である。これに対して、G.729 は、CS-ACELP (Conjugate Structure Algebraic Code Excited Linear Prediction) 方式により音声データを 8kbps に圧縮しているため、少ない帯域で音声データを転送する必要がある場合に多く利用されている。ただし、一般には、圧縮により音声品質が低下するとされている。表 1 に、コーデックと音声品質 (MOS) の関係を示した。MOS (Mean Opinion Score) は、人間の主観的な評価の平均値である。1 (悪い) ~ 5 (非常によい) で評価している。

表 1 主なコーデック

ITU-T Gシリーズ勧告

勧告 (ITU-T)	符号化形式	ビットレート (kbps)	サンプリング回数 / 秒	MOS
G.711	PCM	64	8,000	4.1
G.726	AD-PCM	32	8,000	3.85
G.728	LD-CELP	16	1,600	3.61
G.729	CS-ACELP	8	100	3.92
G.723.1	ACELP	5.3	33.3	3.65

【凡例】
ITU-T: 国際電気通信連合
MOS: Mean Opinion Score

5) VoIP ゲートウェイ

VoIP ゲートウェイは、図 10 にあるように、PSTN (公衆回線網) と IP ネットワークの間に位置し、PSTN の回線を収容し IP ネットワークとの音声データの変換を行なうものである。ここでは、IP ネットワーク上の呼制御プロトコルとして、これまで説明した SIP プロトコルを使った例として示している。

VoIP ゲートウェイでは、音声シグナリングの変換と音声コーデックの変換が行なわれる。機能的に、シグナリング・ゲートウェイ (SG)、メディア・ゲートウェイ (MG)、これらを制御するメディア・ゲートウェイ・コントローラ (MGC) の要素から構成されている。

VoIP ゲートウェイは、PSTN 側からの呼制御情報を SIP に変換し、IP ネットワーク側

の SIP サーバと SIP プロトコルによる呼制御を行なう。SIP サーバにより、IP (SIP) 電話機に中継されたのち、IP (SIP) 電話機と SIP セッションを確立させ、変換された音声データを IP (SIP) 電話機との間でやりとりする。SIP 呼制御シーケンスは、前述の図 9 の発信者を VoIP ゲートウェイに置き換えたものと同様に考えることができる。

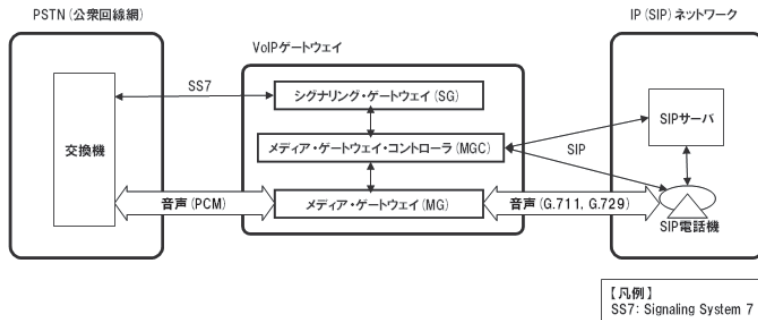


図 10 VoIP ゲートウェイの構成

6) IP-VPN

IP コンタクトセンターは、IP ネットワークなしには成り立たない。拠点間を結ぶ場合には、広域ネットワーク (WAN) が不可欠である。WAN は、国内はもとより全世界をカバーするネットワークを構築することも可能で、「IP-VPN」、「広域イーサネット」、「デジタル専用線」など、さまざまな種類が通信事業者から提供されている。このうち、IP コンタクトセンターにもっとも適していると考えられるのが、IP-VPN (IP Virtual Private Network) である。IP-VPN の特長は、以下の通りである。

- ア) IP プロトコルに限定しており、距離に関わらず料金が均一。コストが安い。
- イ) IPsec (security architecture for Internet Protocol) による暗号化プロトコルを使っているため、IP パケットのセキュリティが保たれる。
- ウ) IP パケットに対しての優先サービス (QoS)、品質保証などのサービスを提供しているため、安定したネットワーク環境を実現することができる。

4. IP コンタクトセンターのシステム構成とシステム化における考慮点

本章では、IP コンタクトセンターのシステム構成例を紹介し、IP コンタクトセンターを構築する上での主な考慮点について説明する。

4.1 IP コンタクトセンターのシステム構成例

従来のコンタクトセンターでは、PBX を中心に構成することが一般的であった。最近の IP コンタクトセンターでは、システム機器をデータセンターに集約して各オペレータセンターと IP ネットワークで結ぶという構成が多くなりつつある。これを、IP セントレックスと呼んでいる。データセンターのシステムそのものを IP セントレックス・サービスとして提供するビジネスもある。

4.1.1 従来のコンタクトセンター（マルチサイト）

従来のコンタクトセンターの構成について、マルチサイト（複数の拠点）の構成を例にとり、図 11 を基に説明する。

- ア) オペレータセンターごとに PBX をおき、公衆回線をそれぞれ収容している。CTI サーバが PBX とペアになって配置され、CTI によるアプリケーションの制御を行っている。
- イ) この例では、それぞれのオペレータセンターに異なったタイプの PBX を使用する構成を示している。基本的には、両者とも IP 電話を制御する IP-PBX であるが、ハイブリッド型（オペレータセンター #1）とフル IP 型（オペレータセンター #2）である。
- ウ) ハイブリッド型の IP-PBX は、従来の加入者電話を制御する PBX に外付けの IP インタフェース・モジュールを追加し、IP 電話を制御できるようにしたものである。既存の電話システムに、必要な分だけ IP 電話を追加することができる。
- エ) フル IP 型の IP-PBX は、IP 電話専用の PBX であり、すべての電話回線が IP ネットワークで実現される。また、無線 LAN に対応した携帯型の電話も使用することができるため、機能的で拡張性に優れる。

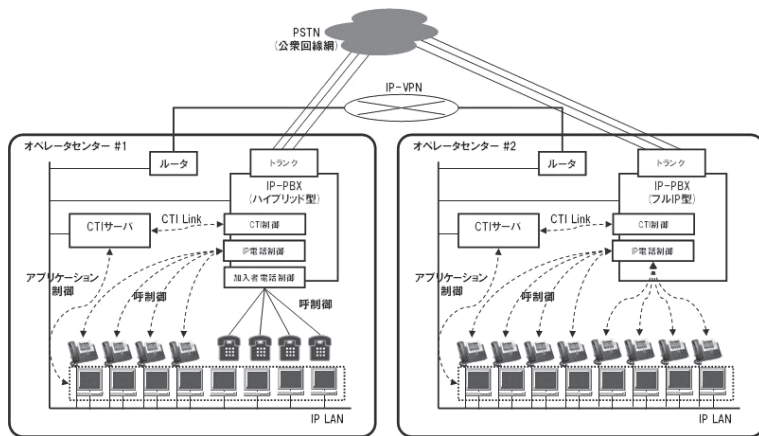


図 11 コンタクトセンターの構成（拠点ごとに PBX を配置）

この構成例で、拠点ごとに PBX を配置しているのは、もともと一つだった拠点を、業務の拡大などにより増やしていったものと仮定している。同一のシステム構成を追加し、各拠点を公衆回線とネットワークで結ぶ場合が多い。この様な場合には、以下の問題がある。

- ア) システム機器の重複があり、二重の投資であると同時に、各拠点の運用が別々であり、二重の管理となる。
- イ) 各拠点のオペレータは別々に管理されているため、各拠点で同じ対応業務を行なっている場合でも、一方の拠点が繁忙である場合にもう片方に業務を振り分けるということが機能的に難しい。

4.1.2 IP セントレックス

システム機器を一つのセンターに集約し、各拠点を IP ネットワークで結んだ構成が、IP セントレックスである (図 12)。

- ア) 公衆回線を VoIP ゲートウェイで収容し、その先のすべての呼制御データ、音声データは、IP ネットワーク上を流れる。
- イ) VoIP ゲートウェイ、ルータなどのネットワーク機器は、トランスポート機能として考えることができる。これに対し、IP-PBX と CTI サーバは、呼制御とアプリケーション制御機能を提供する論理的に一つのアプリケーション機能として考えることができる。
- ウ) IP セントレックスの構成は、拡張性が高い。拠点ごとのシステム機器は不要であり、基本的に IP ネットワークで拠点間の通信ができれば、データセンターからすべて制御される。各拠点に分かれているオペレータも別々に管理する必要もなく、繁忙期の拠点間での対応業務の振分けも容易に行なうことができる。拠点の追加は、キャパシティの問題をクリアしたうえで、容易に行なうことができる。また、これは IP 電話機の特長ではあるが、オペレータの増席も配線上、容易である。

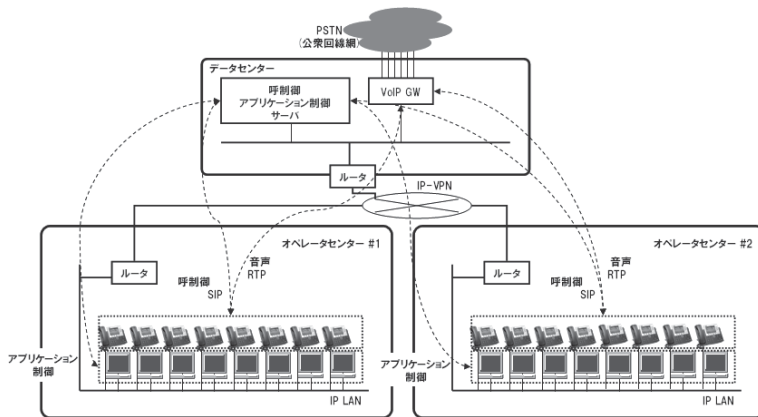


図 12 コンタクトセンターの構成 (IP セントレックス)

4.2 IP コンタクトセンターのシステム化における考慮点

ある規模以上の IP コンタクトセンターでは、データセンターとオペレータセンターを別においた IP セントレックスの構成が一般的である。オペレータセンターは、複数の拠点に分散配置されたマルチサイトであっても、仮想的に一つのオペレータセンターとして運用管理することができる。構成を図 13 に示すとともに、このような IP コンタクトセンターのシステム化において、考慮すべき項目について述べる。

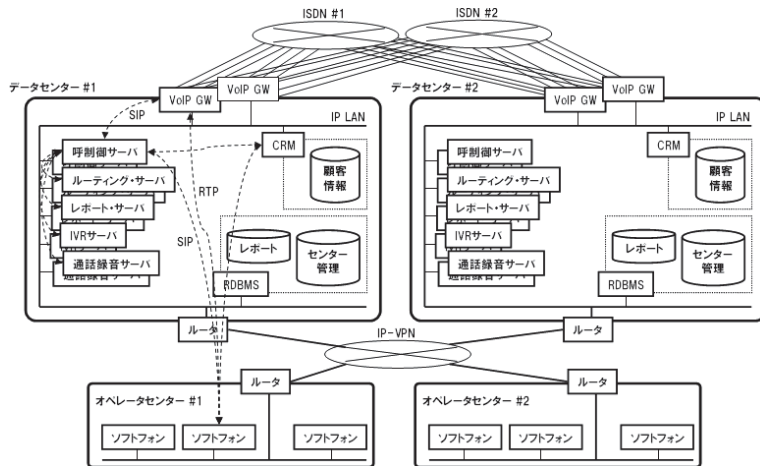


図 13 IP コンタクトセンター (システム化の考慮点)

1) 耐障害性

センターの運営上、系統的に第一に考慮すべきは、耐障害性である。以下のような考慮点がある。

- ア) 異なる拠点にデータセンターを複数おき、それぞれ同一機能をもたせ、拠点全体の災害に備える。複数あるオペレータセンターとは、IP-VPN を使いネットワーク接続させる。平時は、二つのデータセンター機能が稼働し、オペレータセンターにサービスを提供する。万一、片方のデータセンターが機能しなくなっても、残りのデータセンターがサービスを継続できるようにする。
- イ) 公衆回線網は、ISDN (Integrated Services Digital Network) を使うのが一般的である。ISDN は、複数の通信事業者から提供されているため、複数の異なる通信事業者を使い、公衆電話回線網に対する耐障害性を備える。併せて、VoIP ゲートウェイも冗長構成をとる。拠点間のネットワークについても、複数の通信事業者の IP-VPN サービスを利用する。ルーター機器も冗長構成をとる。
- ウ) 呼制御サーバなど機能の中核となるサーバについても、それぞれ、正・副のサーバ構成をとり、サーバ・レベルでの耐障害性を備える。耐障害性機能としては、ホット・スタンバイ、ウォーム・スタンバイ、コールド・スタンバイなど方式が異なるので、要件の確認が必要である。特に、呼制御サーバなど通信系の機能については、ホット・スタンバイは必須の機能である。

2) パフォーマンスの確保

耐障害性を備えた上で、次に考慮すべきは、システムのパフォーマンスである。システムのパフォーマンスを確保するために必要なのがサイジングである。

- ア) まず、必要となるのが、想定する外線着信数 (呼量) である。これは、コンタクトセンター全体のパフォーマンスを決める重要な数字の一つである。これを基に、必要な収容回線数と着信応対するオペレータの要員計画が決まってくる。また、1日あたりでも、着信のピークがあり、単位時間にどのくらいの着信があるかを見積る必要が

ある。一般的な指標として、BHCA (Busy Hour Call Attempts) を使う。

イ) 呼制御サーバをはじめ、サーバ系のサイジングについては、ベンダーからサイジングに関する基礎的な情報が提供されているので、これを基に事前に検証しておく必要がある。

ウ) データベース、ストレージ系のデータ容量については、レポーティング機能、通話録音機能に関わってくる。レポーティングについては、どのくらいの統計値をどのくらいの時間間隔でとるのかなど、レポート取得の頻度について考慮する必要がある。通話録音については、平均通話時間、内線通話や、IVR で自動受付した内容など、どこまでを録音の範囲とするかを決める必要がある。通常、運用方針に従い、データの保存期間が決められているので、相応の期間、データを保存しておくだけの容量を確保する。さらに、データのバックアップの容量と冗長構成 (RAID など) を考慮して、ストレージの論理容量と物理容量を明確にしておく。

エ) 呼量は、トラフィック量として直接ネットワークに影響を与える。呼制御 (SIP) の他、音声データ (RTP) が IP ネットワーク上を流れる。拠点内の他、拠点間の IP-VPN 上を大量の音声データが流れる。また、通話録音の構成次第では、通話録音データも流れる場合がある。特にネットワーク系の技術者とサーバ系の技術者が異なる場合が多いため、双方で、どのサービスのデータがどのくらいの頻度でいつネットワーク上に流れるのか整理しておく必要がある。

3) 音声品質の確保

顧客とオペレータの円滑なコミュニケーションには音声品質が重要な要素である。遅延、エコーなどによる品質の劣化を防ぎ、音声品質を確保する必要がある。遅延については、音声データ (RTP) を優先的に処理するために、ルータ側で QoS 制御を行なう。エコーについては、VoIP ゲートウェイの出力レベルの調整が必要な場合がある。

IP コンタクトセンターのシステム化の考慮点として、システムの可用性、音声品質など主要な非機能要件についてふれた。機能要件については、顧客の業務要件に基づき策定していくものであるため具体的に進めやすいが、これら非機能要件については、検討が後回しになるケースも少なくない。非機能要件については、ネットワーク、ロケーションなどのインフラ、導入機器の数量に関わるものであり、見積りと基本設計に直接影響するので、初期の段階で検討が必要である。

5. 導入事例

IP コンタクトセンターの事例として、ネットマークスがシステムインテグレーションを担当した「東京海上日動グループの代理店向けコールセンターシステム」を紹介する。システム構成概要を図 14 に示す。

この事例は、呼制御に SIP を使ったソフトウェアで構成されたシステムであり、すべて IP ネットワーク上の PC サーバ群に実装されている。本稿でいう、典型的な IP コンタクトセンターである。システム構成としては、先に示した図 6 の構成である。

1) 特長

IP セントレックスの構成をとり、複数のシステムセンターと複数のコールセンターから構成されている。各サイトは地理的に分離されており、社内 WAN で結ばれている。システムセンターは2箇所あり、システム機器を分散配置させ、センターレベルの災害対策のための冗長構成をとっている。

PC サーバ上の呼制御ソフトウェアが、外線発着信呼とコールセンター内のオペレータのソフトフォンを、SIP を使って呼制御している。呼制御の他、顧客対応業務系のアプリケーションの制御もアプリケーション制御用のプロトコルで行なっている。中核となる呼制御ソフトウェアには、米国ジェネシス社の GENESYS を使用している。

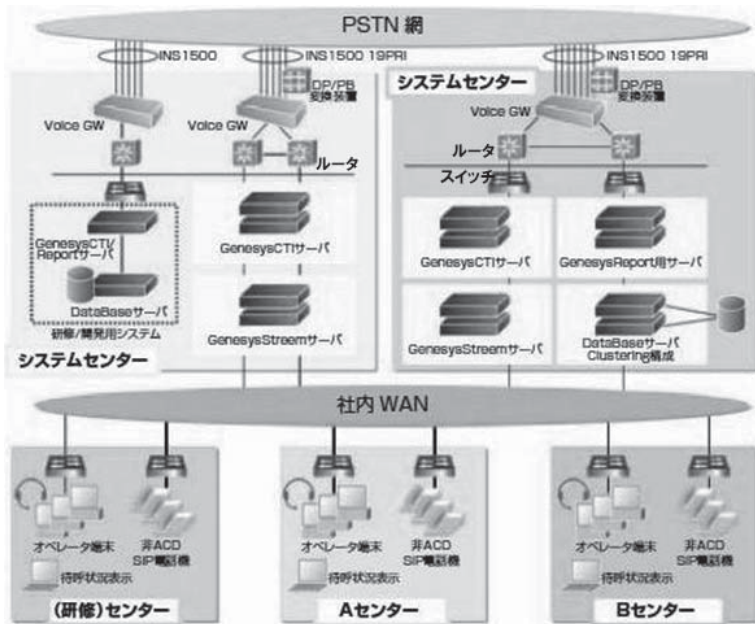


図 14 導入事例 (システム構成図)

2) 導入の効果

従来の PBX ではキャパシティ的に、オペレータ数の増加に対応できなかったが、増席に容易に対応できるようになったほか、サイトの立ち上げも短期間にかつ低コストにできるようになった。

コールセンターは3拠点あり、これまでは、拠点ごとに PBX がおかれ、それぞれ個別に着信処理を行っていたため、ある拠点で処理が一杯でも、余裕のある他の拠点で対応することができなかったが、3拠点が仮想的に一つのコールセンターとして機能し、3拠点全体でバランスよく着信対応できるようになった。

これまでは、オペレータの管理についても、拠点ごとに行なわれ、測定できる KPI (Key Performance Indicator : 主要管理指標) も限られていたが、一つのコールセンターとして統合的にオペレータ管理ができるようになり、測定できる KPI も増えた。

3) ネットマークスの役割・貢献

運用開始時のオペレータ席数1,000席という大規模システムであり、信頼性が最重要課題であったが、ネットマークスはそれまでのシステム構築の実績を活かし、要件定義、システム設計から導入・構築、サービスイン、その後の保守に亘って現場を主導する役割を果たした。GENESYS SIP Serverをベースに、電話機能とオペレータ管理機能を備えたSIPソフトフォンを独自開発し、オペレータ業務の効率化に貢献したほか、待呼情報のオペレータ画面上への表示など、センター運営に必要な機能も提供することにより、センターの運営の品質面にも貢献した。

6. 現状と将来動向

SIPをベースとしたIPコンタクトセンターを紹介した。SIPをはじめ標準仕様に基づく汎用プラットフォームをベースとしたシステムは、パフォーマンスや拡張性に優れている。また、先進技術の取り込みも早い。例えば、Microsoft Office Communication Serverといった製品との組み合わせにより、コンタクトセンターとバックオフィスのスタッフが連携して業務にあたるといったことも可能になる。音声を主体とする総合的なコミュニケーション手段において、SIPの可能性は非常に大きいものと考えられる。

一方、電話機能そのものの緻密で細やかな機能については、まだまだ、専用の機器に一日の長があると考えられる。例えば、SIPサーバとSIP電話機との組み合わせと、あるベンダーのIP-PBXとその専用IP電話機の組み合わせを比較した場合、後者の方が、ベンダー独自の仕様による、より細やかな電話制御ができる。それは、標準仕様に基づくベンダー間の実装方法の違いがあり、緻密な機能については異なるベンダーの相互運用が難しいためである。パフォーマンスや拡張性を優先するか、緻密な機能を優先するかは、システム化の目的を踏まえての選択となる。

SIPを利用したIPコンタクトセンターは、NGNの中核であるIMSをベースとしたシステムに類似している。SIPは、IMSの基盤技術であり、SIPサーバがその核となっている。GENESYSをはじめとするコンタクトセンター製品も、SIPにIMS対応の機能を実装し始めている。コンタクトセンター機能をIMSアプリケーション・サービスのなかの一つの、IPセントレックス型のサービスとして提供することが実現しつつある。

7. おわりに

本稿では、主要なコールセンター業務を説明し、IP (VoIP) 技術を使った業務効率化と顧客満足度向上のための仕組みについて述べた。また、耐障害性、パフォーマンスなど、システムの信頼性についても述べた。これらは、すべて企業の競争力を高めるためのものと確信している。

今回は、IPコンタクトセンターの特に、顧客との主要なコミュニケーション手段である電話系を中心とした技術について話を進めてきたが、電話の他、電子メール、Webなどの手段もあり、コンタクトセンターを構成するシステム、技術は非常に幅広い。またコンタクトセンターでは多数のオペレータが業務に携わっており、運営コストの多くを占めている。そのため、生産性をあげる仕組みとして、顧客対応業務をトラッキングできるようなシステム、WFM (Work Force Management) と呼ばれるオペレータの最適配置と要員計画のシステム、また、

オペレータの稼働率を管理する仕組みなど、センター運営に関する要素も大きな部分を占めているが、本稿では深く触れていない。

ネットマークスは、本稿で紹介した事例、取り組みの他、多くの実績とその経験から、今後、大規模な IP コンタクトセンター分野へのいっそうの取り組みと、少なからず業界への貢献もできると考えている。読者の方々には、コンタクトセンターと顧客とのコミュニケーションを実現するための技術の一つの切り口として、IP コンタクトセンターというものをご理解いただけたなら幸いである。

-
- * 1 Genesys Telecommunications Laboratories, Inc.
<http://www.genesyslab.com>
 - * 2 オペレータ：エージェント、コミュニケーターなどとも呼ばれる。
 - * 3 待呼：コンタクトセンターに電話をかけてきた顧客がオペレータに取り次がれるまで待たされている状態の呼。

参考文献 [1] 「改訂版 SIP 教科書」, 千村保文 村田利文, インプレス, 2004 年 11 月

執筆者紹介 後 藤 聡 (Satoshi Goto)

2009 年 1 月, 株式会社ネットマークス入社. COPC 登録コーディネーター. IP コンタクトセンターに関わる提案活動をはじめ, 関連のプロジェクトに多く関わっている.

