

問4 VoIPシステムの導入に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

中堅の食品販売会社であるK社では、電話による通信販売の顧客数が増加するに伴って、コールセンタの能力が限界に近づいてきた。この状況に対応するために、全社にVoIP（Voice over Internet Protocol）システムを導入することによって、能力の増強を図ることにした。そこで、老朽化した電話交換機（PBX）に代えて、コールセンタシステム（以下、CCSという）を導入する計画を立てた。

〔VoIPシステムの要件〕

システム部、総務部及びベンダSEで構成されたVoIPシステム導入検討チームは、VoIPシステムの要件を整理し、次の(1)～(3)の方針を策定した後、図1に示すシステム構成を提案した。

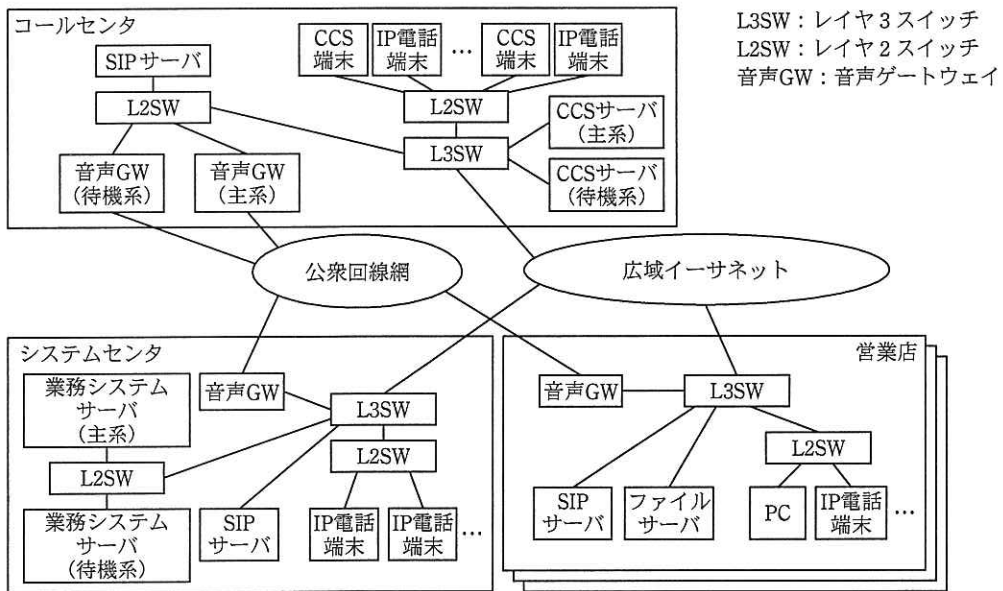


図1 VoIPシステムの構成

(1) VoIPシステムの導入に当たって、次の機器を設置する。

- ・全拠点（コールセンタ、システムセンタ、3か所の営業店）に音声GWを導入する。同時に、現在使用しているアナログ電話機を撤去し、代わりにIP電話端末を設置する。

- ・音声 GW と IP 電話端末の“呼出し”や“切断命令”などの電話信号制御のためのプロトコルに、SIP (Session Initiation Protocol) を利用する。そのために、全拠点に SIP サーバを設置する。各拠点の SIP サーバは、拠点内の IP 電話端末の内線電話番号と IP アドレスを管理する。
 - ・音声信号は、RTP (Real-time Transport Protocol) を利用して、音声 GW と IP 電話端末の間でやり取りされる。
 - ・VoIP 対応の CCS サーバ及び CCS 端末を、コールセンタに導入する。CCS サーバは、顧客管理システム、受発注システムなどの業務システムと接続される。コールセンタのオペレータは、顧客からの電話による問合せに対して、CCS 端末によって顧客情報の確認や受発注された商品情報の照会、受発注状況の確認を行える。
 - ・CCS サーバは、全拠点の IP 電話端末の内線電話番号や IP アドレスなどの IP 電話端末情報を管理し、SIP を利用して得られた、着信した電話番号や応答時間などの着信履歴のデータを、データベースに保持する。
- (2) コールセンタのオペレータの作業負荷を分散するために、CCS サーバを利用して、次の機能を導入する。
- ・CCS サーバのデータベースで管理している、オペレータごとの着信履歴のデータを利用し、コールセンタ内で全員均等に着信するように制御する。
 - ・コールセンタに在席しているオペレータだけでは全ての着信に対応しきれない場合、CCS サーバはコールセンタへの着信電話を営業店に在席しているオペレータに自動転送する。
- (3) その他のシステムは次のとおりになっており、VoIP システムの導入に伴う変更はしない。
- ・コールセンタから見て遠隔地にあるシステムセンタには、業務システムのサーバやその待機系機器が設置されており、24 時間体制でシステム保守要員が常駐している。
 - ・各営業店では、事務職員がオペレータを兼務しており、営業店への問合せの電話に対応している。営業店への電話は、コールセンタからの自動転送を含め 1 日数十件なので、業務システムの情報を PC で閲覧しながら対応している。営業店には、カタログなど各種資料を保管する目的で、ファイルサーバを設置している。

〔VoIP 機器の機能〕

表 1 に導入機器の着信時及び通話時の動作、表 2 に着信時の信号の流れを示す。

表 1 導入機器の着信時及び通話時の動作

機器	機能	設置場所
音声 GW	公衆回線からの着信を受け、着信信号を SIP サーバに送る。IP 電話端末との通話中は、アナログ音声信号と IP パケットのデータを相互に変換する。	各拠点
SIP サーバ	音声 GW からの着信信号に基づき、CCS サーバに問い合わせ、適切なオペレータの IP 電話端末を呼び出す。CCS サーバへの問合せに応答がない場合は、拠点内の接続していない IP 電話端末を呼び出す。	各拠点
CCS サーバ	内線電話番号や IP アドレスなどの IP 電話端末情報の管理、通話記録の管理などの機能をもつ。着信時に、電話応答回数や頻度を考慮して、適切なオペレータの IP 電話端末を選択し、SIP サーバにその内線電話番号を伝える。1 台の CCS サーバが全拠点の SIP サーバの問合せにこたえる。	コールセンター

表 2 VoIP システムでの着信時の信号の流れ

No.	信号の流れ	機能
1	公衆回線→音声 GW	音声 GW が着信通知を受信
2	音声 GW→SIP サーバ	SIP サーバが着信通知を受信
3	SIP サーバ→CCS サーバ→SIP サーバ	呼び出す IP 電話端末の選定
4	SIP サーバ→IP 電話端末	IP 電話端末の呼出し
5	IP 電話端末→SIP サーバ→音声 GW	呼出しに対する応答
6	音声 GW↔IP 電話端末	音声 GW と IP 電話端末の間の接続

〔サーバ類の冗長化〕

導入検討チームは、機器の障害などを考慮し、機器構成を次のように決定した。

- (1) コールセンターの音声 GW を二重化することにし、ホットスタンバイの待機系機器を設置する。音声 GW の障害時には、自動的に待機系機器に切り替わる。
- (2) SIP サーバの障害時には、他拠点の SIP サーバが代替できるようにする。
- (3) CCS サーバについては、コールセンター内にコールドスタンバイの待機系機器を設置しておく。CCS サーバの障害時には、システムセンターのシステム保守要員がコールセンターに出向き、手動で待機系機器に切り替える。

ここまでの方針に基づき、VoIP システムの試験稼働を開始した。

[試験稼働中の調査]

総務部は、VoIP システムの試験稼働開始後、コールセンタ、システムセンタ及び営業店でヒアリングを実施し、試験稼働時の問題点を確認した。主な問題点を次に示す。

- ・顧客から営業店に直接かかってきた電話については、営業店の全 IP 電話端末が通話している場合でも、支障なく通話できた。しかし、コールセンタに着信した電話を営業店へ転送した場合、①音声の途切れや遅延が頻発した。
- ・コールセンタにはシステム保守要員が常駐していないので、CCS サーバに障害が発生すると、待機系機器を稼働させ、着信履歴のデータの同期を含めたセットアップを実施し、システムを回復させるのに半日を要した。ただ、②CCS サーバが停止している間でも、[VoIP システムの要件] どおりではないものの、コールセンタ内の IP 電話端末に着信できた。このとき、CCS 端末で、CCS サーバによる顧客情報の確認などはできなかったが、オペレータが業務システム上の情報を検索することによって、コールセンタ業務のうち直接顧客に対応する業務は処理できた。

[問題点への対応]

システム部は、調査結果に基づき、次の対応を行った。

- ・広域イーサネットの通信速度を見直すと同時に、各拠点で広域イーサネットと接続している L3SW を QoS 対応のものに変更し、音声パケットの優先度を高くした。
- ・CCS サーバの待機系機器の設置場所を、コールセンタから、システム保守要員が常駐するシステムセンタに変更し、③バックアップ方式をコールドスタンバイからホットスタンバイに変更した。これに伴い、全拠点の SIP サーバについて CCS サーバに関する設定の変更を行った。

これらの対応を行い、VoIP システムは本稼働を開始した。

設問 1 本文中の下線①の試験稼働中に発生した、通話中の音声の途切れや遅延の原因となるものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア CCS サーバの性能不足
- イ SIP サーバの性能不足
- ウ 営業店 LAN のトラフィック量増大
- エ 広域イーサネットの帯域不足

設問 2 本文中の下線②で、CCS サーバに障害が発生した場合の状況について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 呼び出す IP 電話端末を決定したのはどの機器か。機器名とその機器が設置されている拠点をそれぞれ答えよ。
- (2) [VoIP システムの要件]の中で、CCS サーバが停止していると実現できない、電話の着信に関する機能が二つある。それぞれ 20 字以内で答えよ。

設問 3 CCS サーバの障害時に、システムセンタ設置の待機系機器を稼働させるに当たり、適切な記述を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア コールセンタの全ての機器に障害が発生して、待機系機器に切り替えた場合、広域イーサネットが稼働していれば、各拠点の SIP サーバの設定を変更しなくても、他の拠点間の内線電話や外線電話は通常稼働できる。
- イ 待機系機器に切り替わると、コールセンタの音声 GW と CCS サーバの間の通信が多発し、音声データの負荷が大きくなるので、システムセンタ内のネットワークの回線速度を見直す必要がある。
- ウ 待機系機器への切替えと同時に、全拠点の SIP サーバのうちコールセンタ内の SIP サーバだけ設定変更作業が必要である。
- エ 待機系機器への切替えのため、音声 GW にも追加設定が必要である。

設問 4 本文中の下線③で、CCS サーバのバックアップ方式をコールドスタンバイからホットスタンバイに変更することによって、障害発生時でも継続できるようになるコールセンタの機能は何か。[VoIP システムの要件]の継続性を考慮して、20 字以内で答えよ。