

実用化された低コストなVoIPでの音声通信

野村総合研究所 吉田浩一

ネットワークのブロードバンド化が進み、IPネットワークに音声統合するケースが増えてきた。VoIP（Voice over IP）を導入することで音声通信のコスト削減が可能であるが、品質が課題となって導入に踏み切れない場合も多い。本稿では、VoIPネットワークにて品質を確保する際のポイントは何か、構築事例を交えて考察する。

品質の2つの評価軸

IPネットワーク（インターネット接続手順を使用したネットワーク）に統合された音声システムに関して「品質」という場合、2つの評価軸がある。

1つは接続時間のことであり、ユーザーが相手先の番号をダイヤルしてから呼び出し音が聞こえるまでの待ち時間である。VoIPでは、接続時間が通常の電話回線の場合より大幅に長くなる場合があるが、この問題は高速接続手順を使用することで解決できる場合が多い。

また、現在のVoIP機器はITU-T（国際電気通信連合電気通信標準化部門）の勧告であるH.323（映像や音声をネットワーク上で扱うための規定）に準拠した製品が多いが、今後はIETF（インターネットエンジニアリングタスクフォース）で標準化されているSIP（電話の呼設定をIPネットワーク上で実現するための規定）に対応した製品を使用することで、問題はほとんどなくなると思われる。

品質に関するもう1つの評価軸は相手との会話の音質で、実際にVoIPの導入にあたって問題になるのはこの点である。

コンビニエンスストアにおけるVoIP構築事例

NRI（野村総合研究所）では、小売業におけるVoIPのシステム構築を行っている。これは、全国9,000店舗のコンビニに設置されるATM（現金自動預け払い機）およびマルチメディア端末と、サーバーを運用するデータセンターをIPネットワークによって接続し、その上に音声通信を統合するものである。通信している回線の通信速度は64Kbps（キロビット/秒）である。

ネットワーク上では、ATMおよびマルチメディア端末による取引、画像転送など多種多様の通信が同時に行われるが、ATMおよびマルチメディア端末の快適なレスポンスを実現するとともに、VoIPを用いた音声通信では通常の電話回線と同等の音質を実現している。

音質評価の2つのポイント

VoIPの音質を劣化させる重要な要素が2つある。かつて衛星テレビ中継などで見られた音声の遅延と、携帯電話などで経験する音声の途切れである。音声パケット（データを小包のように小さく分割したもの）が相手に

到着するのが遅れれば音声の遅延が生じる。また音声パケットがネットワーク内で破棄されれば、破棄された分の音声は相手に到達しなくなるので音声の途切れになる。

音質を劣化させる要因としては、これ以外にもエコー（自分の音声相手の装置で折り返されて自分に戻って聞こえる現象）やレベル（音の大きさ。音質に大きな影響を与える）があるが、これらはVoIP機器の設定を最適にすることによって、ほとんどの場合は改善される。

音質劣化への対応策

（１）IPネットワークでの対応策

IPネットワークでは、音声パケットの到着時間の間隔が保証されず、他の通信によりゆらぎ（音声パケット到着時間の間隔の増減）が生じる。ゆらぎが生じると、VoIP機器はパケットを音声に複号する際にバッファ（データを一時保存する）でそれを吸収する。吸収しきれない場合は、VoIP機器内で音声パケットが破棄され音声の途切れが生じる。バッファがゆらぎを吸収できた場合でも、音声の遅延となる。

IPネットワークを原因とする音声パケットの遅延と破棄は、優先制御を導入することである程度解決できる。音声パケットのゆらぎについては、ネットワークの構造上可能であれば、ロングパケットを細分化することが有効である。また、広帯域なIPネットワークが

使用できれば、音声パケットの破棄、ゆらぎという音質劣化要因が減少する場合も多い。しかし、いずれの対策も導入コストおよび運用コストに影響が及ぶため、音質劣化防止策をうまく組み合わせることが大切である。

（２）VoIP機器の選定

VoIP機器での音質劣化防止策のおもなものとして、前述したゆらぎ吸収バッファの最適な設定、圧縮率の高い音声圧縮方式の選択がある。ゆらぎ吸収バッファについては、各VoIP機器メーカーが音質確保のための工夫をしており、使用するIPネットワークと相性のよい製品を選ぶことによって音質劣化が防止できる。また、圧縮率の高い音声圧縮方式を使用することは、音声通信に必要な帯域を節約することになり、結果としてIPネットワークを広帯域化した場合とほぼ同等の効果が得られる。ただし、音声圧縮方式によっては音質が劣化したり、ファックスが使用できなかったりするなどの制約があるため注意が必要である。

VoIP導入にあたって

VoIP機器の最適な選定、IPネットワークでの音質劣化防止策、VoIP機器での音質劣化防止策が相互に関連してVoIPの品質を決定づける。VoIP導入の目的を明確にし、使用するIPネットワークの特徴を十分に考慮した設計が必要である。 ■