

Talkwareのインターネットへの拡張

—リアルタイム音声通信方式—

5 J-2

高原 桂子 岩見 直子 星 徹 田中 徳幸*

(株)日立製作所システム開発研究所

(株)日立製作所オフィスシステム事業部*

1. はじめに

急速なインターネットの普及により、社内や社外の間での情報収集・交換・発信基盤としてインターネットを活用する企業ユーザや、公衆網経由でアクセスする個人ユーザが増加している。情報の形態も音声や映像といったリアルタイム系のデータ通信サービスが開始されるなど、多様になってきている。

筆者らは、場所を選ばず任意の相手と会話を行うPCベースのコミュニケーションツールを提供することを目的として、日立製作所が提供しているLANベースのコミュニケーションシステム"Talkware"のインターネット環境への適用拡張の検討を行った。狭い帯域の通信路でも通話が可能のように高圧縮の音声符号化方式を用い、さらに通信遅延時間のばらつきを吸収するための遅延揺らぎ吸収時間に幅を持たせることにより、インターネット経由でのリアルタイム通話が可能であることを確認した。

2. Talkwareのインターネット環境への適用

2.1 Talkware音声通信の原理

TalkwareはLAN上での遅延時間のばらつきを吸収し、かつ会話に影響を与えないように、LANの負荷変動に応じて、データ受信側でのバッファリング時間を制御する負荷適応制御を行っている(図1参照)。

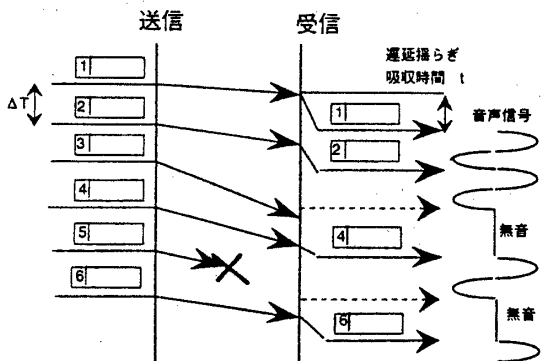


図1 音声通信シーケンス

図1に示すように、送信側は一定間隔(ΔT)で音声パケットを送信し、受信側では、受信データを遅延揺らぎ吸収時間分だけバッファリングしてから再生させる。一般にパケット廃棄率5%程度なら良好な対話が維持できるとされており、これを踏まえて、遅延揺らぎ吸収時間(t)は、通信遅延時間の統計を取り、パケット到着確率が95%以上になるように設定する(図2)。一定期間ごとに遅延揺らぎ吸収時間を更新する($t_1 \rightarrow t_2$)ことにより、LANの負荷変動に対応させる。負荷適応制御により、遅延を数10ms以内におさえた通話が可能となっている。

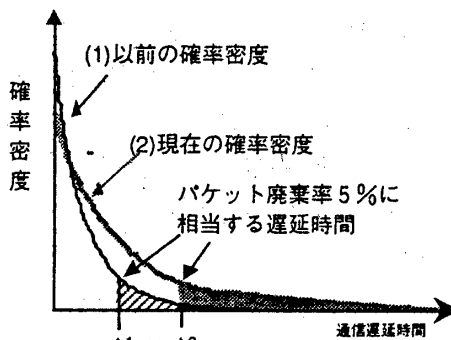


図2 パケット到着確率

2.2 インターネット拡張への課題

インターネット経由で音声情報をリアルタイムに通信する場合、(1)どのような経路でどのくらいの帯域が使用できるのか分からない、(2)現在市販のモデムの最大速度は28.8kbpsである、という状況から、LAN接続の場合と比較して、以下の点が課題となる。

- ・使用可能な帯域が狭い。
- ・通信時間のばらつきが大きい。

Talkwareは遅延揺らぎ吸収制御をサポートしている

Deployment "Talkware" over Internet

Keiko TAKAHARA, Naoko IWAMI, Tohru HOSHI, Noriyuki TANAKA*

Systems Development Laboratory, Office Systems Division*, Hitachi, Ltd.

Talkwareは遅延揺らぎ吸収制御をサポートしているが、このままインターネットに適用すると、許容範囲を超えるパケットの続出が予想され、音の途切れの多発、遅延時間の増大等で、スムーズな会話が行えないという状況になる。

2.3 Talkwareの拡張方式

モデムを用いたアナログ電話網経由でのアクセスの場合、音声データにUDP/IPおよびPPP等のヘッダによるオーバーヘッドが加わる。例えば音声圧縮を16kbpsとすると、モデムからの伝送速度は21kbpsになる。したがって、28.8kbpsのモデムで音声通信を行う場合、このオーバーヘッドを見込んだ圧縮レートを用いる必要がある。Talkwareでは16kbpsADPCMの符号化方式を利用できるように変更した。

遅延揺らぎ吸収時間については、時間範囲を0～1sに設定可能なユーザインタフェースを提供し、平均遅延時間数100ms以上になる場合にも対応できるように、自由度を持たせた。これにより、各端末のユーザが要求する通話品質に応じた受信音声の途切れや遅延を任意に指定できるようにした。

3. インターネット経由通話実験評価

3.1 ダイアルアップ接続端末間通話

(1) システム構成

図3に実験システム構成を示す。日立の商用インターネットnetSpaceを使用し、アナログ電話網経由でアクセスした2端末間で通話実験を行った。netSpaceには東京と横浜のアクセスポイントから接続した。

PCとnetSpace間の伝送速度を切り替えてnetSpaceに接続する。実験に用いたパラメータを以下に示す。

- ・モデム—モデム間：19.2/21.6/24/26.4/28.8kbps
- ・遅延揺らぎ吸収時間：最小200ms 最大 400ms

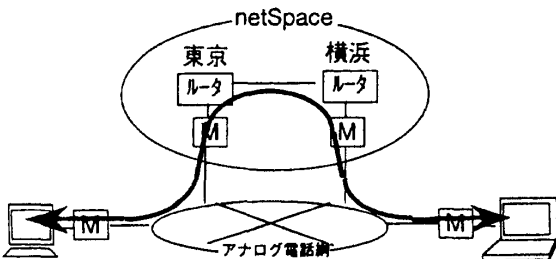


図3 インターネット経由ダイアルアップ接続端末間通話実験

(2) 実験結果

図4に結果を示す。

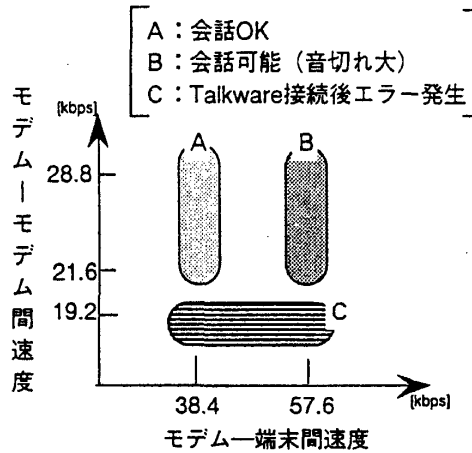


図4 実験結果

Bのケースでは、音切れの頻度が高かった。これはモデム—PC間とモデム—モデム間の速度差大による送信側オーバーフローあるいは受信側アンダーランに伴うパケット抜けが原因と考える。Cのケースでは、PPPヘッダ等のオーバーヘッドが加わり、実際にモデム間を流れるデータは20kbpsを越えるための回線ネックとなり、Talkwareでの通話が切断された。

以上より、ダイアルアップ接続する場合、モデム—モデム間の速度を21.6kbps以上、PC—モデム間の速度を38.4kbpsに設定した場合にインターネットを介した通話が可能であることを確認した。

4. おわりに

LANベースPCコミュニケーションシステムTalkwareのインターネット環境への適用を検討し、netSpaceを用いた実験を行い、会話に支障のない通話品質を確認した。

参考文献

- [1] 岩見 他：“LANにおけるマルチメディア通信方式の検討”、情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会、60-1,pp.1-8,93
- [2] Larry Press：“Net.Speech:Desktop Audio Comes to the Net”、Communication of the ACM, Vol.38, pp.25-31(1995-10)
- [3] 星 他：“インターネットで電話をかける”、日経コミュニケーション別冊「最新インターネット・テクノロジー」(1996-4)