

音声ブリッジ機能を搭載したVoicePoint IPの開発

Development of VoicePoint IP for Audio Bridge Function

和田 良保*
Yoshiyasu Wada

友竹 世光*
Seimitsu Tomotake

林 建輔*
Kensuke Hayashi

矢笠 文子*
Fumiko Yagasa

要 旨

プローバンドネットワークの普及により、IPネットワークを利用したアプリケーションへのニーズが高まってきています。

本稿では、こうした市場ニーズに応えるために開発した、IP電話のプロトコルとして採用されているSIPを実装し、かつ音声ブリッジ機能を搭載したハンズフリー音声会議端末VoicePoint IPについて、今回開発した最大4地点での音声会議を実現する音声ブリッジ機能および、特徴について紹介します。

The spread of broadband network have made IP network application needs growing. That's why we developed a hands-free audio teleconferencing system, VoicePoint IP. VoicePoint IP features the built-in support for 4-point conferencing with SIP functionality (RFC3216), which is adopted to the protocol of IP phone.

This paper describes its functions and features of 4-point conferencing audio bridge.

1. まえがき

近年、インターネットの普及に伴い、企業内外を始め、ADSL・CATVインターネット・FTTHのブロードバンドネットワークが普及し、IPネットワークに接続できる環境が身近に整備されています。これにより、既存のアナログ電話回線や企業内の専用電話回線に代わるIPネットワーク上で、音声通話を実現するVoIP（Voice over IP）端末（インターネット電話・IP電話）の需要が高まってきています。

NECでは、従来から、アナログ電話回線やデジタル回線で利用されるハンズフリー音声会議端末を開発してきました¹⁾。

VoIP端末製品の呼制御プロトコルとして、多くのメーカーでITU-T（International Telecommunication Union

Telecommunication sector）標準のH.323プロトコルが使用されてきましたが、最近では、IETF（Internet Engineering Task Force）で標準化されたSIP（RFC3216：Session Initiation Protocol）が標準プロトコルとなっています。そこで、今回、VoicePoint IPに、H.323プロトコル対応を残したまま、SIPを実装し、どちらのプロトコルでも通信可能な機能を実装しました。さらに最大4地点で音声会議を実現する音声ブリッジ機能を実装しました。

VoicePoint IPは、独自のエコーチャンセラ技術を実装しており、高音質での音声会議を提供します。また、IPネットワークへの対応だけでなく、アナログ電話回線などの既存ネットワークでの音声会議に適用することも可能であり、IPネットワークへの移行をスムーズに実現することができます。

2. SIP機能

IPネットワーク上で映像・音声などのマルチメディアデータを通信する際の呼制御プロトコルとして、ITU-Tで勧告化されたH.323プロトコルやMGCPが使用されてきました。

しかし、最近では、IETFで標準化されたSIPを用いた呼制御プロトコルを採用したインターネット電話やIP電話が一般的になっています。

2.1 プロトコル比較

H.323プロトコルとSIPの大きな違いは、

・ H.323プロトコル

既存のISDNでの呼制御の考え方を基にしたプロトコルであり、また、複数のプロトコルが組み合わされているため、複雑で、比較的処理量の多い仕様である。

・ SIP

IPネットワーク上の呼制御の考え方を基にしたプロトコルであるため、インターネットで利用されるプロトコルとの親和性が高く、プロトコル自身が非常にシンプルである。

という点にあります。

* NECエンジニアリング
NEC Engineering, Ltd.

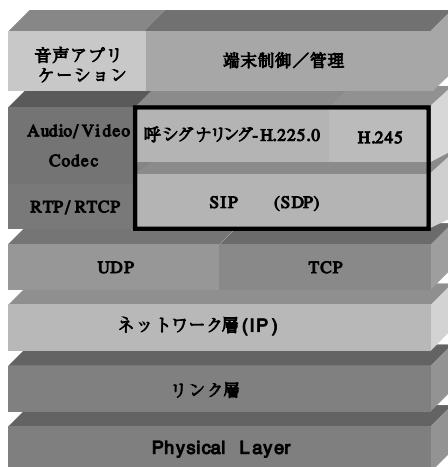


図1 プロトコルスタックの実装
Fig.1 Mounting of Protocol Stack.

また、上記以外に、SIPは、接続処理を行う際のメッセージ数が少ないということが挙げられます。これは、H.323プロトコルよりも手順が少ないため、接続確立までに時間の短縮が図れるとともに、エラーの発生する機会も減少するため、サービスの品質も向上するという利点があります。

2.2 デュアルスタック対応

上述のプロトコルの違いは、開発側にとってのメリットが大きく、お客様に対しては、どちらのプロトコルでも確実に接続できるような信頼性の高い運用が要求されます。

そこで今回、数多くの他社メーカーとの接続性を確認しているH.323プロトコルを実装したまま、SIP機能を実装し、両方のプロトコルに対応できるようプロトコルスタックを実装しました。図1にプロトコルスタックを示します。

図1のように2つの呼制御プロトコルを実装し、上位アプリケーションで、呼制御処理を制御・管理します。発呼処理/着呼処理は、以下のように動作します。

- ・発呼処理：あらかじめ設定した動作プロトコルで発呼シーケンスを実行します。
- ・着呼処理：上位アプリケーションにおいて、H.323プロトコルスタック、またはSIPスタックから受信する着信メッセージをトリガに着呼シーケンスを実行します。

3. 音声ブリッジ機能

音声会議においては、複数拠点と同時に会議を行いたいというニーズが多くあります。アナログ電話回線を使用する場合、プロバイダにおいて運営している多地点音声会議サービスに登録することで、複数拠点での音声会議を実現できます。しかし、IPネットワーク上でのサービスは少なく、同様に複数拠点での音声会議を行う場合には、高価な多地点会議装置（MCU）を購入しなくてはいけないという問題がありました。

このような市場ニーズに基づき、本装置では、最大4地

点で音声会議を実現する音声ブリッジ機能を実装しました。

3.1 システム構成

図2にこれまでの多地点音声会議のシステム構成例を示しています。

図3には、今回、開発した音声ブリッジ機能を使用した場合のシステム構成例を示しています。

本機能を使用することにより、図2のシステム構成例のように高価な多地点会議装置（MCU）を使用せずに多地点音声会議を行うことが可能となります。

このため、コストパフォーマンスに優れたシステムを構築することができます。

3.2 加算処理

音声ブリッジ機能とは、複数拠点からの音声をいったん集め、送信する地点以外の音声を加算して、それぞれの地点に送信する機能です。

音声ブリッジを実現するために、

- ・RTPパケット送受信処理の多重化
- ・符号化/復号化処理の多重化
- ・加算処理
- ・拠点の管理処理

の処理を実装しました。図4に音声ブリッジの処理構成を

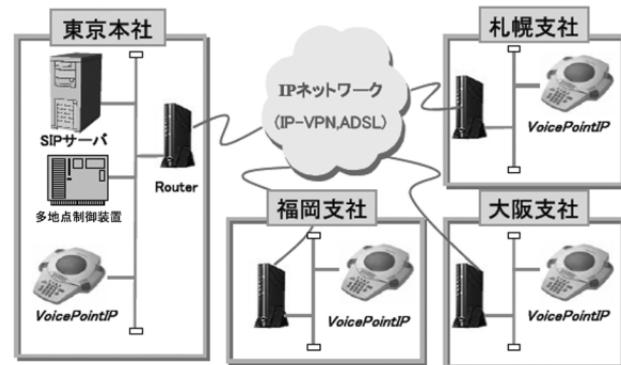


図2 従来の多地点音声会議システム
Fig.2 Multi Point Audio Conferencing System.

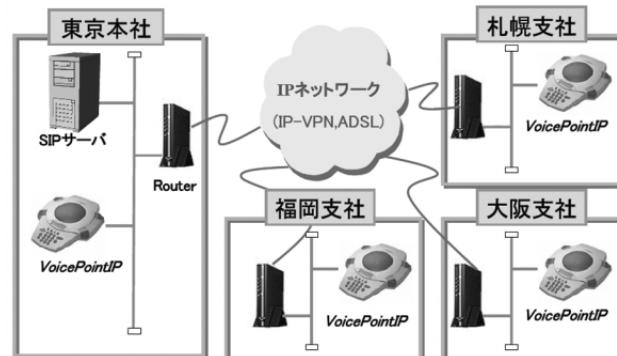


図3 音声ブリッジによるシステム構成
Fig.3 System configuration with Audio Bridge.

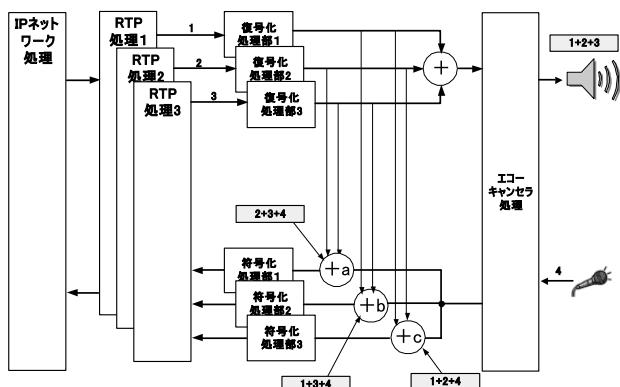


図4 音声ブリッジ処理構成
Fig.4 Block diagram of Audio Bridge.



写真 VoicePoint IPの外観
Photo External view of VoicePoint IP.

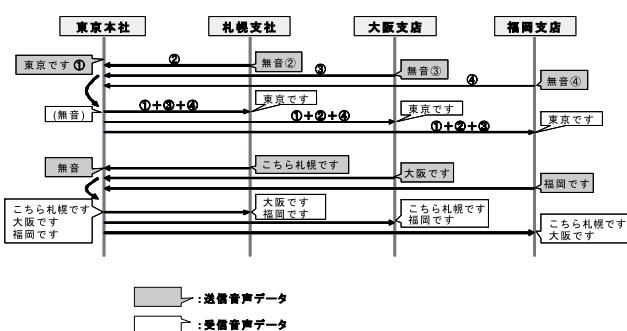


図5 音声データの遷移
Fig.5 Sequence of Audio data.

示します。

音声の加算は、PCMデータで処理します。参加拠点を1・2・3とした場合、各拠点からの音声パケットをそれぞれRTPパケット処理1/2/3で受信し、復号化後、送信する地点以外の音声データを加算します。たとえば、" +a" で加算する音声データは、拠点1以外の音声データとなるため、" 2" + " 3" + " 4" の音声データを加算します。加算処理後の音声データを符号化処理後、接続拠点1に送信します。

図3のシステム構成例を用いて音声データの遷移を図5に示しています。

4. VoicePoint IPの概要

VoicePoint IPは、SIP、音声ブリッジ機能のほかに従来のアナログ電話回線での音声会議機能など多彩な機能を実装したハンズフリー音声会議端末です。

VoicePoint IPの外観を写真に、主要諸元を表に示します。以下にVoicePoint IPの主な特長を述べます。

- ① 一般電話回線だけでなく、オフィスのデジタル電話回線でも使用可能です。
- ② 最新のエコーキャンセラ技術を採用し、高品質で安定したハンズフリー通話を実現します。

表 主要諸元
Table Specifications of VoicePoint IP.

| 項目 | | 仕様 |
|----------|-----------|---|
| 国際標準対応 | 音声通信プロトコル | IPモデル/BRモデル H.323 SIP [Session Initiation Protocol] |
| | IPプロトコル | PPPoE, UPnP対応 |
| | 音声符号化 | 16bitリニアPCM (3.4kHz) 16bitリニアPCM (7kHz) G.711 u-Law (3.4kHz帯域) G.722 SB-ADPCM (7kHz帯域) G.728 LD-CELP (3.4kHz帯域) |
| 回線 | 基本構成 | アナログ電話回線 Ethernet 10Base-T/100Base-TX |
| 音声入出力 | 内蔵マイク | 本体4箇所に内蔵 |
| | 拡張マイク | 専用コンデンサマイクインターフェース:×2 |
| | コネクタ形式 | 径3.5mmステレオミニジャック:×2 |
| AUDIO入出力 | 内蔵スピーカ | 本体中央に1箇所 |
| | インターフェース | アナログ音声入出力 |
| | コネクタ形式 | 径3.5mmステレオミニジャック |
| 音声処理 | インピーダンス | 入力:UNBAL High 出力:UNBAL Low |
| | エコー制御方式 | エコーキャンセラ方式 |
| | 多地点音声会議 | 最大4地点まで(BRモデル) |
| 一般仕様 | 電源 | ACアダプタ(100~240V) |
| | 外形/重量 | 255mm(W)×315mm(D)×65mm(H) 1.3kg以下 |
| | 設置環境 | 動作温度:5~35°C 動作湿度:20~80% (結露無きこと) |

- ③ 音声コーデックとして、G.711, G.722, G.728を実装しております、高品質通話を提供します。
- ④ H.323プロトコルとSIPに対応 (DualStack対応) しております、ご使用になる環境に合わせて、柔軟にシス

テムを構築できます。

- ⑤ IP通信時、パケット損失補償とジッタ補償により、パケットの損失や揺らぎによる音質の劣化を軽減します。
- ⑥ 外部マイク（オプション）接続により、多人数での会議で使用できます。
- ⑦ TV電話装置やパソコンの音声入出力装置として代用が可能です。
- ⑧ AUDIO入出力により、外部機器（TV、ミキサなど）との接続が可能です。
- ⑨ 電話帳機能でダイレクトダイヤルが可能です。
- ⑩ HTTPサーバを実装しており、ネットワークに接続するパソコンから設定が可能です。



Kensuke Hayashi
はやし けんすけ 1993年、NEC入社。現在、NECエンジニアリング インターネットターミナル事業部ビデオネットワーク開発部勤務。



Fumiko Yagasa
やがさ ふみこ 1992年、NECエンジニアリング入社。現在、インターネットターミナル事業部ビデオネットワーク開発部勤務。

5. 今後の課題

IPネットワークを使用したアプリケーションは、様々な周辺機器との機能連携が求められています。SIPに関しては、拡張性が高く、いくつもの付加機能が追加されています。

今後は、市場のニーズを見据え、音声ブリッジ機能を強化していくとともに、接続性を向上していきたいと考えています。

6. むすび

通信プロトコルとして、ITU-T勧告H.323に加え、SIP機能の実装、および音声ブリッジ機能について紹介するとともに、この機能を搭載したハンズフリー音声会議端末VoicePoint IPについて紹介しました。

今後、ブロードバンドの普及に伴い、IP電話だけでなく、映像・音声を用いたアプリケーションが、より広い分野で利用されていきます。

本装置を利用することにより、ますます多様化するニーズに対応していくことができると期待しています。

参考文献

- 1) 友竹ほか；「VoIP対応音声会議端末 VoicePoint IPの開発」，NEC技報，Vol.56, No.2/2003, pp.34～38

筆者紹介



Yoshiyasu Wada
わだ よしやす 和田 良保 1992年、NEC入社。現在、NECエンジニアリング インターネットターミナル事業部ビデオネットワーク開発部主任。



Seimitsu Tomotake
ともたけ せいみつ 友竹 世光 1988年、NECエンジニアリング入社。現在、インターネットターミナル事業部ビデオネットワーク開発部勤務。