

IP 電話化した内線電話の利用方法に関する実験・検証

理工学研究科 葛川 寛之

kuzukawa@cc.hirosaki-u.ac.jp

1. はじめに

現在、学内の内線電話は電話回線が使用者のところまで物理的に配線されている。この物理的な電話回線をネットワークを利用したIP電話化することにより、学内LANを利用した拡張性のある通話システムとして使用することが可能となる。利用できる端末としては、IP電話専用機以外にもPC上のソフトウェアやタブレット端末、スマートフォン上のアプリなどを利用して発着信を行うことが可能となる。

本研究開発では、内線電話をIP電話化するために必要な環境を構築するとともに、実際に業務で使用している内線電話をIP電話として使用することを目標に作業を行った。

2. 内線電話のIP電話化について

内線電話をIP電話化するために必要な環境としては、LinuxサーバにIP電話交換機ソフトウェアを実装し、内線電話とIP電話を中継してやることで実現することができる。このシステムに必要な機器やソフトウェアは以下の通りである。また、図1にIP電話化の構成図を示す。

- ・Linuxサーバ + FXOカード
- ・IP電話交換機ソフトウェア (asterisk)
- ・端末 (IP電話専用機やソフトウェア、アプリなど)

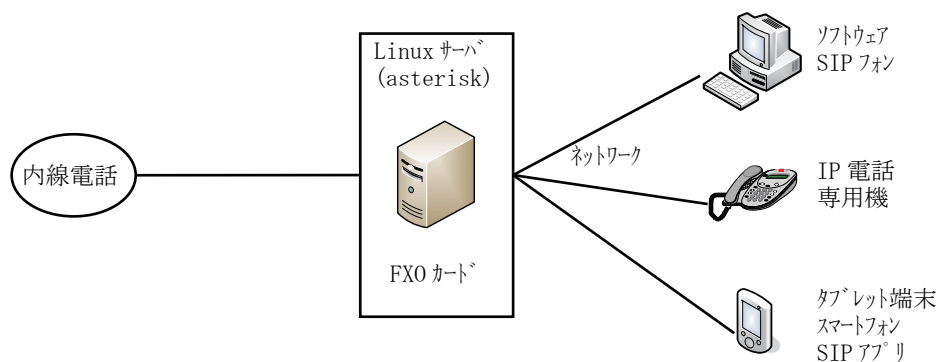


図1 IP電話化の構成図

Linuxサーバに電話回線の接続口であるFXO（Foreign eXchange Office）カードを実装し、asteriskを稼働させることによりIP電話交換機として動作する。asteriskはオープンソースのIP電話交換機ソフトウェアである。内線電話とIP電話の中継を行う際に、呼制御を行うプロトコルSIP（Session Initiation Protocol）が使用されるためIP電話交換機ソフトウェア（asterisk）はSIPサーバとして動作し、SIPサーバに接続するIP電話（専用機やソフトウェア、アプリ）はSIPクライアントとなる。

SIPクライアントはネットワークを通じてSIPサーバに接続し、内線電話とSIPクライアントを中継するための機能とIP電話同士の内線電話接続のために使用することができる。内線電話に着信があったときにSIPクライアントが呼び出される。また、SIPクライアントから外線に発信したり、SIPクライアント同士での発着新も可能である。

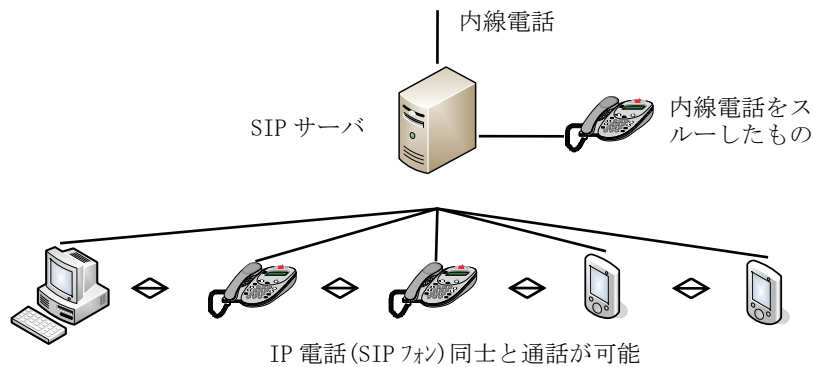


図2 SIPサーバとクライアント

3. SIPクライアントについて

SIPクライアントにはIP電話専用機のほか、PC上で動作するSIPクライアントやタブレット端末やスマートフォンで動作するアプリを使用することができる。今回は、PC上で動作するSIPクライアントとタブレット端末（AndroidとiOS）上で動作するアプリについて実験、検証を行った。

タブレット端末としては以下のようなiPad、iPod touch、Android端末が用意できた。



iPad



iPod touch



Android 端末

図3 タブレット端末

今回実験、検証を行ったSIPクライアントは以下の通りである。全て無償のソフトウェア、アプリとなっている。無償で提供されているため、ソフトウェア、アプリによっては広告が表示されてしまうものもあり、それぞれのソフトウェア、アプリにより特徴や使い勝手、機能に違いが見られる。また、AndroidとiOSの両方で提供されている物もあるが、それぞれのOSにおいて完成度に違いが見られる場合があった。

ソフトウェア、アプリ名	Android	iOS	Windows
3CXPhone	○	○	－
Media5-fone Free	○	○	－
AGEphone	×	○	－
AdorePhone/Communicator	○	○	－
NetDial	×	○	－
Sipdroid	○	－	－
CSipSimple	○	－	－
X-Lite	－	－	○

次に、それぞれのソフトウェア、アプリについての特徴などを説明していく。

・ 3CXPhone



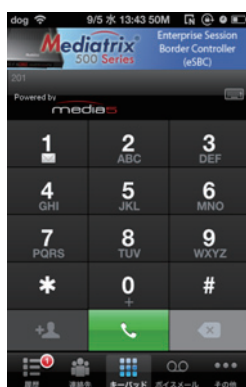
iOS



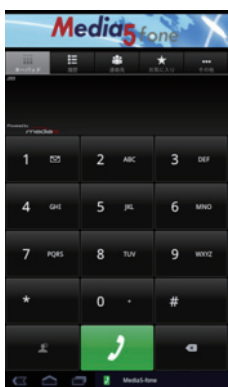
Android

- － iOS 版、Android 版あり
- － 広告無し
- － 複数アカウント対応
- － G.711、G.722 対応、iSAC 未対応

・ Media5-fone Free



iOS



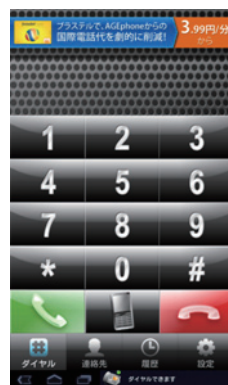
Android

- － iOS 版、Android 版あり
- － 広告有り（有償で広告無し）
- － 1 アカウントのみ対応償で複数アカウント）
- － G.711、G.722、iSAC コーデックは有償
- － Android 版で Bluetooth は有償

・ AGEphone



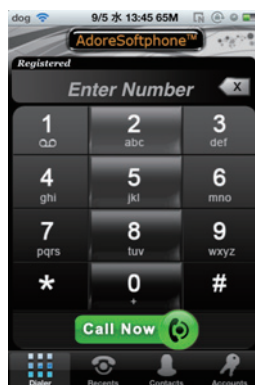
iOS



Android

- iOS版、Android版あり
- 広告有り（有償で広告無し）
- 2 アカウントのみ対応
- Android版でSIPサーバに接続できない不具合

・ AdorePhone/Communicator



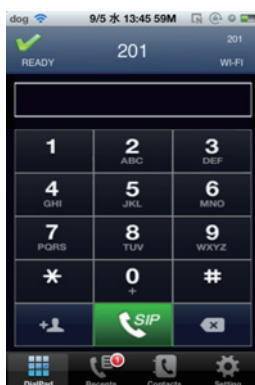
iOS



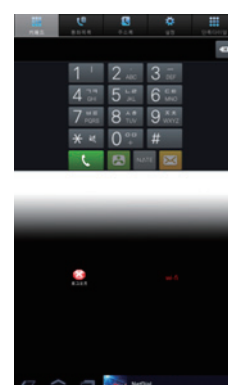
Android

- iOS版、Android版あり
- 広告無し
- iOS版は複数アカウント対応
Android版は1アカウントのみ対応

・ NetDial



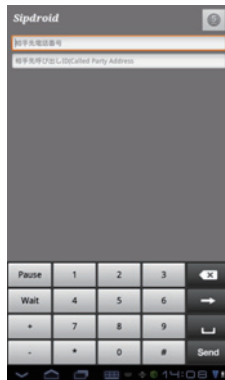
iOS



Android

- iOS版、Android版あり
- 広告無し
- 複数アカウント対応
- Android版でSIPサーバに接続できない、韓国語表示になる、終了できないなどの不具合

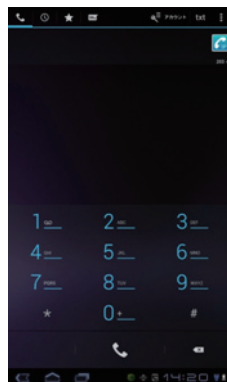
- Sipdroid



Android

- Android 版のみ
- 広告無し
- 2 アカウントのみ対応

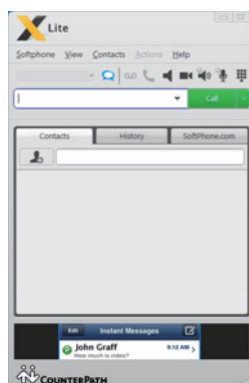
- CSipSimple



Android

- Android 版のみ
- 広告無し
- 複数アカウント対応
- スマートフォンとの親和性が高い

- X-Lite



Windows

- Windows (Mac)
- 広告有り
- 1 アカウントのみ対応

以上のように、iOSやWindowsでは全て不具合無く使用することができたが、Androidではアプリにより不具合が発生するものがある。Android端末が多種多様であるため全ての機種に対応しきれていないものと考えられる。また、Androidのスマートフォンではアプリを入れなくてもOS標準の機能としてSIPクライアントが実装されているものがある。

4. SIPの応用について

IP電話交換機ソフトウェアのasteriskとIP電話ソフトのskypeを連帯させることでasteriskへの着信をskypeに転送することが可能となる。

Skypeへの転送を実現するために必要な環境は以下の通りである。

- ・ skype のアカウント 2 つ（発信用と着信用）
- ・ Windows用の siptosis ソフトウェア（asterisk と skype を中継）

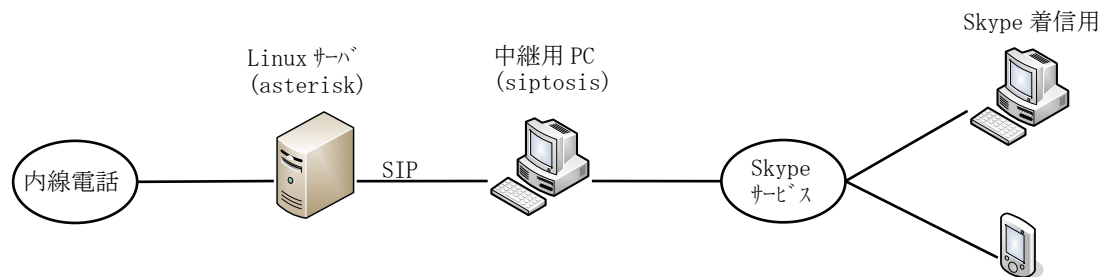


図 4 skype への中継

図 4 のように skype への中継では asterisk と siptosis の 2 段階で中継が必要となるため、実際に内線電話を着信してから skype に転送されるまで約 10 コールくらいの呼び出し時間が必要であった。コール数が多いと途中で電話を切ってしまう可能性が高いので中継処理の最適化などを行い、できるだけコール数を少なくする必要がある。

5. まとめ

IP 電話化した内線電話を PC やタブレットで利用することにより内線電話の利便性が増すことが確かめられた。IP 電話化するとネットワークを利用して発着信を行うことができるため、総合情報処理センターがサービスしている VPN 接続を利用することにより、国内、国外の出張先などから内線電話を利用して発着信を行うことが可能となる。最近では、スマートフォンが急速に普及していることから簡単に SIP クライアントが使用できる環境を構築することが可能である。

しかし、IP 電話化を行う場合、1 つの内線電話に対して 1 台の Linux サーバを用意し asterisk が稼働する環境を整えなければならないため現状では敷居が高いものとなっている。