

— VoIP Conference 2008 での議論から —

西谷智広 (VoIP Conference 事務局長)

澤田拓也 (KDDI (株))

今村謙之 (SIProp プロジェクト)

山岡克式 (東京工業大学)

高橋隆雄 (日本 Asterisk ユーザ会)

佐藤 良 ((株)コナミデジタルエンタテインメント)

中川晋一 ((独)情報通信研究機構)

VoIP (Voice over Internet Protocol) は、次世代ネットワークの中心技術だが、P2P、SIP等の複合技術であり、ボランティアベースでさまざまな実装が試みられている。特にWebとの連携、不特定多数のユーザの要求に対応するオンラインゲームなど、本技術の可能性について、先日開催されたVoIP Conference 2008での発表内容を元に本技術の最新動向を解説する。なお、活発に行われたカンファレンスの模様なども写真を交えて報告する。

とした研究会です。第1回は2007年1月21日に金沢工業大学虎ノ門キャンパスで開かれました。

VoIP Conference 2008は第2回目にあたり、情報通信研究機構(NICT)新世代ネットワーク研究センターを会場にして2008年2月8日に開催されました。参加者数は60名に達し活発な議論が交わされました。当日の様子は図-1をご覧ください。

VoIP Conference 2008

VoIP ConferenceはVoIPの現状を紹介し、技術・サービスの両面において広く議論する場を設けることを目的

■ 講師と講演タイトルについて

講師と講演タイトルは以下のとおりです。

- 「VoIP 最新動向 VoIPの次を考える」

VoIP Conference 2008 実行委員長 西谷智広

- 「VoIPとSIPとNGN」

KDDI (株) 澤田拓也



図-1 当日の講演模様



- 「NGN/IMS 時代の Web アプリケーション開発」
～クライアント間マッシュアップ用 UA Servlet
アプリケーションサーバ「雷電」の紹介とデモ～
SIProp プロジェクト代表 今村謙之
- 「ストリーミングアプリケーションの QoS 制御に関する理論的一考察」
東京工業大学大学院理工学研究科 准教授 山岡克式
- 「オープンソース PBX Asterisk の現状と将来」
日本 Asterisk ユーザ会, Asterisk 関連書籍著者
高橋隆雄
- 「P2P 通信技術：NAT 越え」
～ STUN と UPnP と, 時々, TURN ～
(株)コナミデジタルエンタテインメント
プロジェクトソリューションセンター
R&D 推進グループ 佐藤 良
プレゼン資料は Web サイト^{☆1}に掲載しています。



図-2 Skypephone

Skype を利用できるため、携帯キャリアサービスの提供エリア範囲であれば、Skype をどこでも利用できます。Skypephone 上で動作する Skype は PC 上で動作する Skype と同一 ID です。そのため PC 上の Skype で利用しているコンタクトリスト(電話帳)をそのまま使用できます。なお日本における Skypephone のリリース時期は未定です。

VoIP の最新動向について

西谷智広

VoIP の最新動向を分析すると、昨年度は今後の VoIP の方向性を見出す模索の期間であったと考えられます。本稿では国内外で注目されている Skype 携帯端末、Web-VoIP 連携、P2PSIP について概要を説明します。

■ Skype 携帯端末

Skype^{☆2} は利用者同士なら無料で通話ができる VoIP サービスです。Skype は簡単に VoIP サービスが利用できること、世界中の利用者と通話できることなどから国内外で人気を博しています。また大きな特徴としてシステムの一部に Peer-to-Peer アーキテクチャを利用しています。

Skype は PC 上で利用することが一般的ですが、Windows Mobile が搭載されたスマートフォンやポータブルゲーム機器である PSP でも利用できます。

2007 年には携帯キャリア企業「3」から Skype 携帯端末「Skypephone」(図-2) がリリースされたことにより、世界中の VoIP 開発者からの注目を集めました。

スマートフォンや PSP で Skype を利用する場合は、無線 LAN を使うことが一般的です。しかしながら Skypephone では 3G または 2.5G サービスを用いて

■ Web-VoIP 連携

Facebook^{☆3} はアメリカの学生を中心に人気がある SNS です。Facebook の特徴の 1 つに他のサービスと簡単に連携できることが挙げられます。

たとえば Facebook に Skype 連携機能(ウィジェット)を組み込むと、Facebook におけるバーチャルな友人のプレゼンス情報(オンライン、オフラインなど)を知ることができます。またウィジェットをクリックすることでバーチャルな友人と Skype で通話することが可能です。

Web ページをクリックすることで相手と通話できるサービス例としては Skype 以外に、JAJAH^{☆4}、NTT コミュニケーションズ(株)が提供しているクリックダイヤルサービス^{☆5} が挙げられます。

JAJAH はブラウザにツールバーをインストールすることによってブラウザが表示している電話番号をボタン化します。このボタンをクリックすることで通話が可能となります。

クリックダイヤルサービスはソフトウェアをインストールする必要がありますが、ソフトウェアに具備されている電話番号抽出機能により、ブラウザに限らずさまざまなアプリケーションが表示している電話番号をクリックするだけで通話ができます。

■ P2PSIP

SIP (Session Initiation Protocol) とは IP 電話等で呼を制御するために使うプロトコルです。SIP を使う場合、

☆1 <http://homepage3.nifty.com/toremoro/study/voip2008.html>

☆2 <http://www.skype.com/intl/ja/welcomeback/>

☆3 <http://www.facebook.com/>

☆4 <http://www.jajah.com/>

☆5 <http://www.ocn.ne.jp/voip/phone-office/m1-click/>

基本的にはユーザ情報と端末のネットワーク情報を関係付けるロケーションサーバの設置が必要です。

ところで IETF の P2PSIP-Working Group では、ロケーションサーバなしで SIP が利用可能なプロトコルを議論しています。

さて、ユーザ情報や端末のネットワーク情報を端末群で分散管理をするために、P2PSIP では分散ハッシュテーブル (Distributed Hash Table, DHT) という手法を用います。分散ハッシュテーブルとはハッシュテーブルを端末群で分散管理する手法で、近年注目されている P2P アーキテクチャの 1 つです。

P2PSIP を利用すれば、サーバレスな VoIP サービスが実現できると考えられます。現在検討中の課題として、

● **セキュリティ**

端末間で流通する情報を盗聴できる、あるいは情報を改ざんできる等の課題があります。

● **NAT (Network Address Translation) 越え**

NAT 越えのために、他の端末を用いてデータを中継する案が検討されています。が挙げられます。

P2PSIP の詳細については “Concepts and Terminology for Peer to Peer SIP”^{☆6} をご覧ください。

■ **謝辞**

本稿執筆の際に助言をいただいた Skype Technology S.A. 岩田真一氏にこの場を借りてお礼申し上げます。

VoIP と SIP と NGN

澤田拓也

2008 年 3 月末に NTT 東西による新しい NGN インフラを使った商用サービスが開始された。既存のサービスと比較して代わり映えがしない、という評価があることも確かであるが、通信サービスのオール IP 化へ向けてあらためて一歩を進めたと言える。ここで、NGN の目的である、キャリア (通信事業者) ネットワークのオール IP 化について考察する。

■ **NGN とは何か？**

NGN の商用開始が近づくにつれて、「NGN」という言葉がメディアでもよく見られるようになったが、何を指しているのかを考えると、それぞれで違うものについて語られているように感じる人が多い。それでは NGN

とは、そもそもどういうものなのか。まずは国際標準化機関である ITU-T で規定された定義を見てみよう。

通信サービスを提供するパケットベースのネットワークで、広帯域かつエンド-トゥ-エンドの QoS 能力を有した多様なトランスポート技術を利用し、その上でトランスポート技術に依存しないサービス関連機能を提供するものである。また、ユーザの選択によるネットワークおよびサービス提供事業者への制約のないアクセスを可能としたものであり、ユーザからの一貫したユビキタスなサービス管理を実現する汎用的なモビリティをサポートするものである。(ITU-T 勧告 Y.2001)

先般開始された NTT 東西の NGN は、厳密に言うところの定義に該当していない部分もあるかもしれない。しかし、実際には状況に応じた多様な NGN が存在してもいいのである。

このことは、「The Internet」は存在するが、「The NGN」というのは存在しない、という事実を考えるとよく理解できる (個別の NTT の NGN や KDDI の NGN があるだけである)。インターネットと NGN は、IP という同じ技術を使っているが、インターネットの発展形が NGN ということではないのである (図-3 参照)。その意味で NGN はインターネットの代わりというよりも、通信事業者ネットワークの代替わりなのである。この認識は重要である。

今後は、Inter-Net ならぬ、事業者間接続である NGN 間の相互接続としての “Inter-NGN” をどのように考えていくのかというのが重要になってくるだろう。

■ **通信事業者にとっての VoIP/NGN**

それでは、「なぜ (Why)」NGN を導入する必要があるのだろうか。通信事業者の視点からは、NGN は現時点では第一に VoIP によるオール IP ネットワーク化である。もちろん、オープンなサービス開発や IPTV なども要素の 1 つであるが、回線交換網の IP 統合が大きな目的となっている。そこで、NGN へ移行する理由として大きく以下の 3 点を挙げる事ができる。

- (1) 回線交換設備のサポート停止
 - (2) IP トランスポートへの強い需要
 - (3) 激しくなる競争環境におけるサービス開発力強化
- つまり、回線交換網の置換の機会を捉えて、トランスポート (IP) とサービスレイヤを合わせて更改するという事である。

ここに挙げた条件は、今後ますます強くなっていくことが想定されているため、NGN への移行の課題は、「いつ (When)」行かという問題になっている。また、「どのように (How)」という点は各事業者の個性が表れる部

☆6 <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-p2psip-concepts-02.txt>

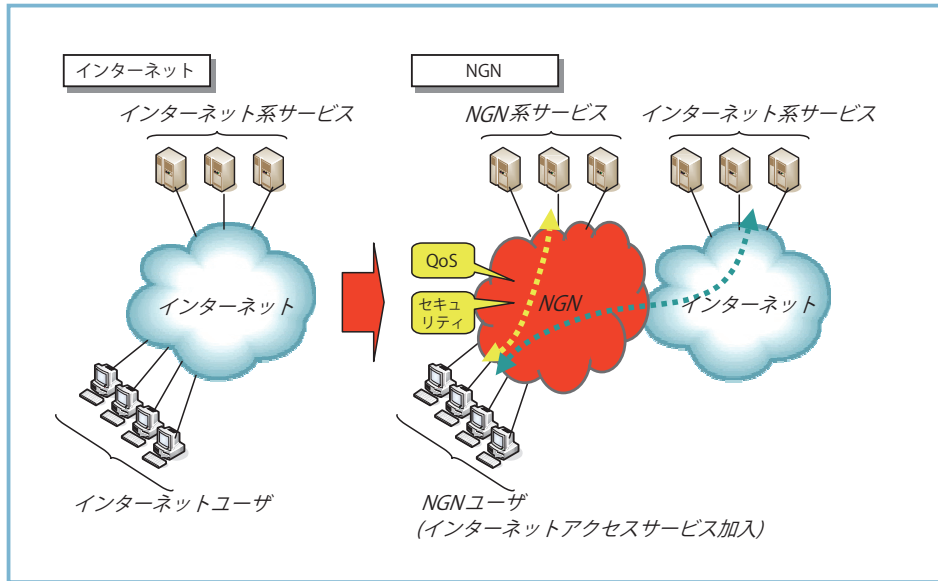


図-3 インターネットとNGNの比較

分である。もちろん通信業界特有の事情として規制環境も When や How に影響を与えることになる。

■ “Year of 2010”

次に、NGN/ オール IP 化の先には何を見るべきなのか。ここで、日本においては 2010 年という期限が 1 つの鍵を握っていると思われる。

2006 年 6 月にまとめられた「通信・放送の在り方に関する政府与党合意」にある、通信と放送の総合的な法体系の見直しや NTT 組織問題については、2010 年が明示的な期限として設定されている。また総務省がとりまとめる「新競争促進プログラム 2010」もその名の通り 2010 年が目標期限になっている。2011 年の地上波アナログ放送の停止に向けた各種の施策も重要である。

周知の通り、日本においてはアクセス網の光化が世界的に見て非常に進んでいる。ただしこの光アクセス網も、見合った利用法が見つからなければ、いわゆる在庫と同じである。一般的に在庫は悪であり、在庫は陳腐化する(技術は進化する)。単なるインフラ先行の話にとどまると、早期の移行は逆効果で危険ですらある。オール IP への移行は必然であるのだから、このタイミングを捉えてどのようなアクションをとるのが重要になっている。このように制度やサービスにおいて大きな変革が想定される 2010 年までの数年間が、その先の日本の通信や放送のあり方を大きく決定する可能性がある。

NGN のベースにある VoIP や SIP はこの数年で広く使われるようになったが、それがどのような影響を持つの

かは、いよいよこれからのことなのである。

NGN/IMS 時代の Web アプリケーション開発

今村謙之

現在(2008 年 4 月)のエンタープライズ向け VoIP 市場は、アナログ回線の PBX (Private Branch eXchange) を、IP-PBX に置き換える市場であるといえる。しかし、ここ 1~2 年で IP-PBX の置き換え需要は一段落し、飽和状態となっている。そこで、新たな市場開拓をすべく、既存のアプリケーションやソリューションと連携するアプリケーション開発基盤ソフトウェアが求められている。

しかし、それら基盤ソフトウェアは高価なものが多く、また、電話アプリケーション開発の知識がないと開発が困難であることが実情である。

そこで、現在の業務アプリケーションの主流である Web 技術を、VoIP 技術と融合させるための基盤ソフトウェア「雷電^{☆7}」の開発を行った。

VoIP Conference における私のセッションでは、雷電の技術面を解説し、さらに、実際の利用モデルを示すデモを行った。

■ 雷電とは？

雷電は、私が旗揚げした SIProp プロジェクト^{☆8} という OSS (Open Source Software) プロジェクトで開発中のアプリケーションの 1 つである。雷電は、異種 UA (ブラウザや電話機など) の動作をイベントに変換し、そのイベントを処理することで、相互接続性を提供する基盤ソフトウェアである。

☆7 <http://raidan.siprop.org/>

☆8 <http://www.siprop.org/>

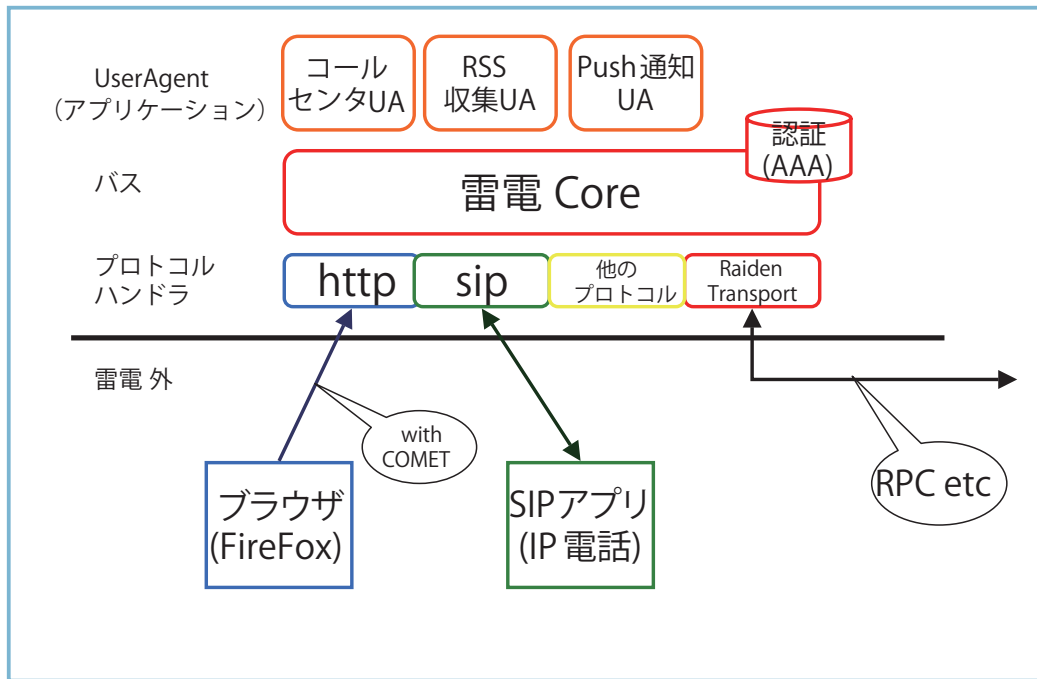


図-4 雷電の簡易ブロック図

構造解説

図-4の「UserAgent部」が、開発者がソリューションに合わせて開発を行う部分である。「UserAgent部」は、「バス部」から「プロトコルハンドラ部」により「イベント」に変換されたプロトコルやシーケンスを送受信することで駆動する。これにより、プロトコルの知識がなくとも、開発が可能なモデルとなっている。

さらに、Javaベースの実装とし、Javaエンタープライズ開発のノウハウを取り入れて設計されているため、既存の開発者が理解しやすい設計となっている。

■使用した技術とソフトウェア

雷電は、COMET/プロトコルハンドリング/ESB(Enterprise Service Bus)を、基礎技術として採用している。

COMET

Webアプリケーションにおいて、サーバ側からイベントをプッシュするための技術である。これにより、電話のようなリアルタイム通信が必要なアプリケーションを、非リアルタイム通信であるWebアプリケーションでも利用可能となる。

プロトコルハンドリング

技術名としては適切な用語ではないが、本稿においては、プロトコルを解析・操作・変換することを指すこととする。雷電においては、プロトコルやシーケンスをイベントにマッピングする処理を行っている。これにより、プロトコルの知識を有していない場合でも開発が可能となる。

| 技術 | ソフトウェア |
|-------------|----------------|
| COMET | Tomcat 6.0 |
| プロトコルハンドリング | SIPProp 2.0 |
| ESB | ServiceMix 3.0 |

表-1 使用した技術とソフトウェア

ESB

複数のサービスを協調・連携動作させるイベント駆動型のメッセージング・エンジンである。これにより、異種UA間でのメッセージの送受信が可能となる。そして、雷電において、上記の技術を実現するソフトウェアとして、表-1に記したものをを使用した。

■利用モデル事例

雷電を利用した事例を紹介する。1つは、既存アプリケーションと連携するシステム、もう1つは、新規サービスである。

事例1：小規模向けコールセンタシステム

図-5は、「SI(System Integrate)」をターゲットとした利用モデルの1つである。

本システムは、Web型コマースシステムと連携したコールセンタシステムである。既存のコールセンタシステムは大規模向けのものが多く、また高価であるため、中小規模コールセンタにとってはシステムの導入が容易ではなかった。この事例では、中小規模コールセンタをターゲットとすることで、VoIPシステムの普及を促し、市場の活性化を狙ったものである。

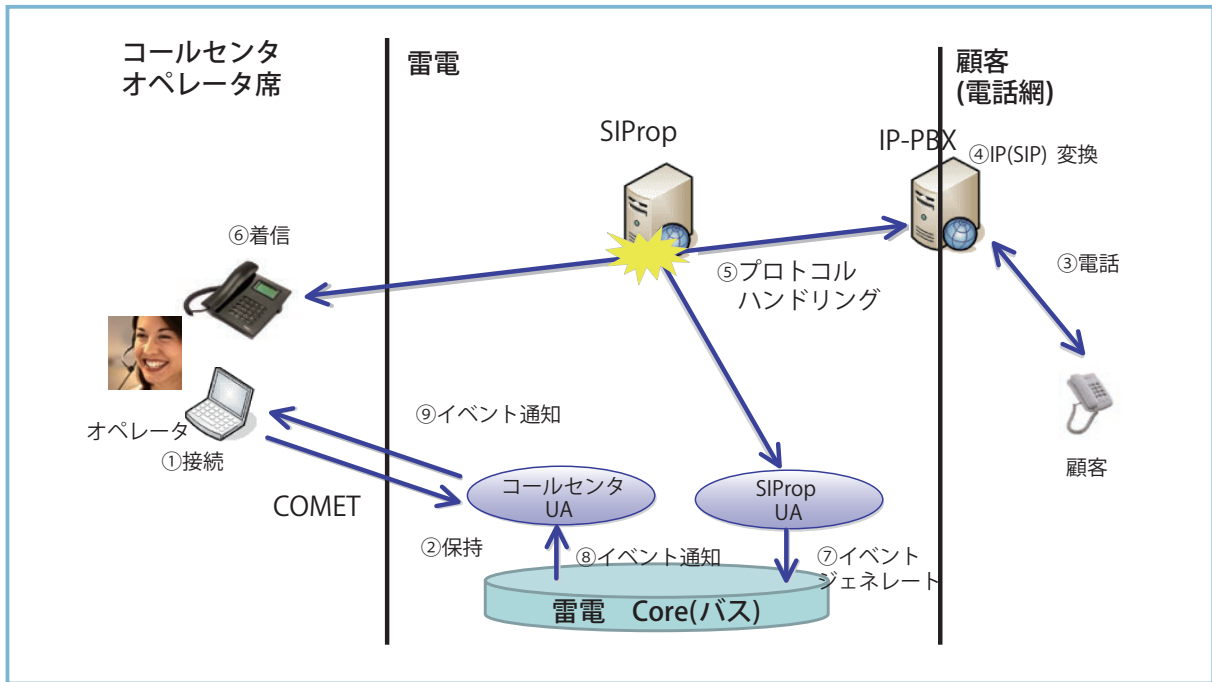


図-5 事例1のシステム構成図

<動作手順>

1. オペレータが、ブラウザで雷電にアクセスし、ログインする。
2. 雷電側が、COMET 技術を用いて、接続を保持する。
3. 顧客より、電話がかかってくる。
4. IP-PBX にて、アナログ電話通信を SIP プロトコルに変換する。
5. SIProp にて、SIP プロトコルをハンドリングし、6の動作である「電話（通話）」と7～9の動作である「電話イベント」に動作をフォークする。
6. オペレータ側の電話に着信し、通話を開始する。（SIP プロトコルベースの IP 電話として）
7. SIPropUA が、SIP プロトコルを「電話イベント」に変換し、雷電 Core（バス）へ送信する。
8. 雷電 Core が、「電話イベント」をコールセンタ UA へルーティングし、イベント通知をする。
9. コールセンタ UA は、「電話イベント」を元に、コマースシステムより「顧客情報」を取得し、COMET 技術を用いて、「顧客情報」をオペレータ側ブラウザへ Push する。

これらは、Sler である（株）エーティーエルシステムズ^{☆9}との共同開発中のソリューションである。成果は、雷電の一部として公開されている。

事例2：パーソナル情報プレゼンス通知サービス

図-6 は、Web ベースのパーソナル情報サービスに対して、携帯電話などのデバイスとの連携を可能とするシステムである。「サービス」をターゲットとした利用モデ

ルの1つである。

<動作手順>

1. ユーザが、携帯電話やスマートフォンから、雷電にアクセスする。本システムでは、XMPP プロトコルによる「プレゼンスイベント予約」を想定している。
2. クローラが、ユーザがパーソナル情報サービスに設定している RSS やブックマークの情報を元に、クローリングを行う。
3. クローリング UA が、クローリング結果を「解析イベント」として、雷電 Core（バス）へ送信する。
4. 雷電 Core が、「解析イベント」をマイニング UA へルーティングし、イベント通知をする。マイニング UA が、ユーザの嗜好情報などを元に、通知する情報の選別を行う。
5. 3～4 同様の操作を経て、Push 通知 UA にイベント通知する。
6. ユーザに、「プレゼンスイベント」として、通知される。

これらは、GMO インターネット 次世代システム研究室^{☆10}と共同開発中である。これも、成果は雷電の一部として公開する予定である。

■まとめと今後の展望

事例を見てきたように、着実に VoIP と他の IP アプリ

☆9 <http://www.atl-systems.co.jp/>

☆10 <http://www.gmo.jp/>

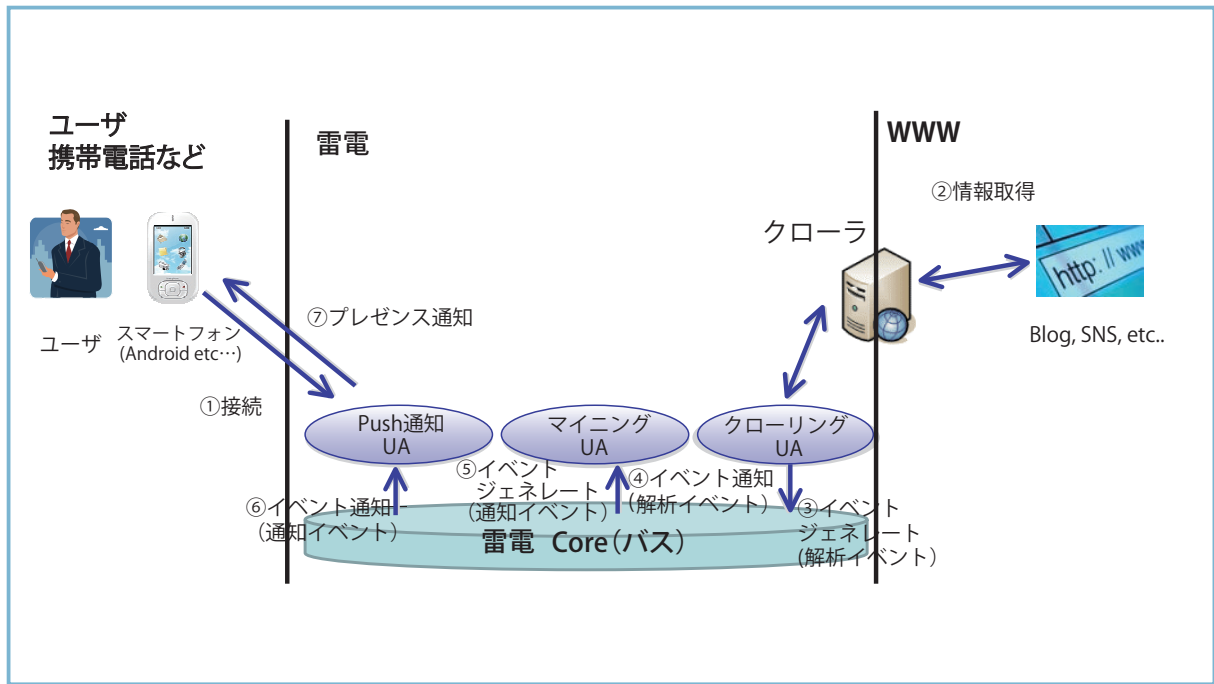


図-6 事例2のシステム構成図

ケーションやソリューション、サービスの融合が始まっている。このように、次々と新しいソリューションやサービスが生まれてくることを期待したい。

今後は、さまざまな開発者に使っていただけるよう、認知活動やドキュメントの整備に取り組む予定である。

ストーリーミングアプリケーションの QoS 制御に関する理論的一考察

山岡克式

読者の皆さんもよくご存じのように、インターネットは、各機関や組織がつぎはぎにネットワークを構築してきたのが現状である。ネットワーク全体を統括管理しないところがインターネットの良さでもあるが、その一方で、きちんとした理論に基づいた網設計という考えには則ってこなかったため、特に通信品質に関する理論的な考察はなおざりにされる傾向にある。

確かに、インターネットはさまざまな通信デバイス、さまざまな通信プロトコル、そしてさまざまなアプリケーションが混在して実際に動作している、巨大な複雑系システムであり、正確な理論解析は不可能に近い。そこで、通信品質の理論解析を行う際には、理論解析を可能とするために、現実の世界に対して、さまざまな近似や簡単なモデル化を行う必要がある。その結果、理論解析の示す挙動や値には近似誤差が必ず含まれ、現実のネットワークを正確に表現しているとは限らない。そういう意味では、理論解析は常に現実のネットワークを解析するには不十分であり、そのため、理論解析を行うことに

は意味がなく、実装やシミュレーションでなければその結果に価値がないという意見を持つ研究者も多く存在する。

それでは、通信品質の特性解析は、シミュレーションや実装を行えば十分なのだろうか？

実装は、もちろん非常に重要である。実装を行い、実際のネットワークで得られた実験結果は、現実そのものであり、そこで得られた特性データは、そのネットワークでの真の特性を示す非常に貴重な資料である。また、シミュレーションも、現実の世界をより詳細にシミュレートすればするほど、現実のネットワークに近い挙動を示し、貴重なデータを得ることができる。

しかし、これら実装やシミュレーションによる特性解析にも、特に巨大な複雑系システムであるインターネットを対象とした場合に、大きな問題が存在する。実際のネットワークで動作する複雑なプロトコルやアプリケーションは、さまざまな要素技術の集合体として動作している場合がほとんどである。そのため、たとえ実装がうまく動き、現実的良好な特性を示していたとしても、その実装に含まれる要素技術のうちどの技術の効果により良好に動作しているのか理解することができない。もしかしたら、仮にその実装が良好な動作をしているとしても、必要のない要素技術を組み込んでしまっており、本来得られるはずの性能よりも実は性能が劣化している可能性もあり得る。一方、その実装により所望の良好な動作結果が得られない場合にも、どの要素技術が原因でうまく所望の性能が得られていないのか、原因の切り分けが困難である場合が多い。しかも、実装やシミュレーシ



ョンによる検証は、あくまでもそのときに用いられた動作環境に依存するため、新しいデバイスやアプリケーションの登場など、ネットワークの仕様的一部分が変更された場合にもきちんと所望の性能が得られる動作をするのか、実際にそのような環境を利用して実験してみないと分からない。

これに対し、先に挙げた理論解析の弱点であるさまざまな近似や簡単なモデル化には、逆に、さまざまな要素技術により構成される複雑なシステムを単純化し、特定の要素技術に特化した理論解析を実現できる利点がある。しかも、この理論解析結果は、数学的な厳密性、頑強性を伴うため、その解析モデルの中では普遍性を有しており、実装やシミュレーションにありがちな、動作環境の変化による特性への影響を受けない、普遍的な特性解析が可能である。

確かに、このような理論解析により得られた結果は、近似やモデル化を経ているため、その値が実ネットワークでの動作特性を直接表しているわけではない。しかし、対象とする要素技術の大まかな特性傾向は普遍的に把握することができるため、技術の本質に迫るには、非常に有効な手段である。実装やシミュレーションを行う前に、理論的な検討を行うことにより、理論的に所望の性能を得ることができないことが明らかである方式を実装するような失敗や、また実装の失敗により十分な性能が得られないような場合を把握することができ、余計な苦闘やミス回避することが可能となる。

たとえば、パケット網において、VoIP やテレビ会議など時間制約の厳しいライブストリーミング通信の通信品質 (QoS) を保護する技術として、優先制御 (Priority Queuing) がある (図-7)。

優先制御は、通信を複数のクラスに分け、その時点でパケットが存在する最も高優先クラスのパケットの処理を行う制御である。単純に高優先クラスと低優先クラスの2クラスしかないモデルを考える場合、高優先クラスに收容されたパケットは、低優先クラスに先立ち優先的に処理を受けられるため、低優先クラスのパケットによる通信品質の劣化は生じない。一方、高優先クラスパケットが存在しないときにしか低優先クラスは処理されないため、一般に低優先クラスの通信品質は劣化する。そのため、通信品質を保護する必要のあるライブストリーミングは、一般に高優先クラスに收容すればよいとされている。

果たして、優先制御は万能なのであろうか？ 確かに、高優先クラスのパケットには低優先クラスのパケットによる品質劣化は生じない。しかし、高優先クラスに收容されているパケット同士は対等であるため、高優先クラスに收容されているパケット数が増加すると、やはり通

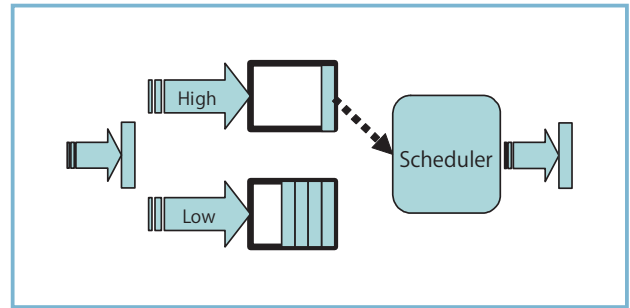


図-7 Priority Queuing (優先制御)

信品質の劣化が生じることは、容易に想像できる。問題は、優先制御による通信品質保護が有効に機能するのに許容される高優先クラスへのパケット収容量である。

本稿では理論解析の詳細は省略して結果だけ示すと、待ち行列理論を用いてかつかなり単純なモデル化を行い理論解析を行った結果、優先制御が有効に機能するのは、帯域の利用率が半分を超え、かつ、全トラフィックに占める高優先クラストラフィックの割合が3割程度以内の場合であることが分かる。帯域の利用率が低いときには通信品質がそもそも劣化していないため、優先制御を行っても通信品質はほとんど改善されない。また、帯域の利用率が高くなると優先制御の効果が始めるが、この場合にも、高優先クラスに收容されるトラフィックの割合をかなり少なくしておかないと、高優先クラスの中で通信品質の劣化が生じ、通信品質の保護が適切になされないことが、理論的に明らかになる。これらの結果は、定性的には容易に想像がつくが、理論解析により定量的かつ普遍的に大まかな目安が与えられ、現実と言われている、高優先クラストラフィックが全体の1割を超えると優先制御が有効に機能しなくなるという体感的な経験則にも、大まかに一致する。したがって、優先制御は、高負荷かつ高優先クラスの比率が低いときしか効果的に機能しないため、ごく一部の特定の通信を保護するためにしか用いることができず、低ビットレートのVoIPの場合はまだしも、高ビットレートの動画ライブストリーミングの場合は、優先制御による通信品質保護はかなり限定的であることが分かる。

以上、ストリーミングアプリケーションのQoS制御として非常に単純な制御方式である優先制御をとりあげ、簡単な理論解析によりその大まかな特性や有効性が定量的に把握できることを示した。要素技術の性能限界や普遍的な特性を把握するためには理論解析は非常に有効であり、現実のシステムがますます複雑化しているからこそ、適切に要素技術の特性を理論解析により把握し、それを基に効率的な実装システムの実現を目指す必要がある。本稿をきっかけに、読者の皆さんに、理論解析に少しでも興味をお持ちいただければ幸いです。

Asterisk を知っていますか？

Asterisk : An Open Source PBX

高橋隆雄

■オープンソース化の波は PBX にも

Asterisk というオープンソース・ソフトウェア (OSS) をご存知でしょうか？ 日本ではまだ知名度がそれほど高くないのですが、最近では大手企業も注目する OSS の 1 つです。OSS は今やインターネットを含むネットワークサービスの構築にはなくてはならないものとなっています。

OS としての Linux はすっかり定着していますし、Web サーバである Apache、データベース管理システムである MySQL などは誰もがよく知っている OSS です。

Asterisk は DBMS や他のミドルウェア同様に『第二世代』OSS の 1 つと呼ばれるもので、いわゆる PBX (構内交換機) を物理的な回線インタフェース部分を除けばすべてソフトウェアで実現するものです。PBX というと、これまでは各メーカーが製造する専用のハードウェアが一般的だったのですが、Asterisk が登場したことによって自前のサーバに Asterisk をインストールすることで PBX を構築できるようになったのです。

■もちろん IP-PBX の機能も

Asterisk は基本的に Linux プラットフォーム上で動作します。他のプラットフォームにも移植が進められており、BSD 系や Solaris などでも利用可能です。

Linux 上で動作することからお分りのように、Asterisk は他のサーバソフト (Apache など) と同様に Linux 上の IP アプリケーションの 1 つです。このため、PBX とは言っても当然のように IP-PBX の機能も備えており、対応するプロトコルは SIP, H.323 を始めとし多岐に渡っています。さらに Asterisk 独自のプロトコル IAX (Inter Asterisk eXchange) を備えるなど、IP 接続での内線延長なども簡単にできるようになっています。

■単なる PBX にはとどまらない

さらに、Asterisk は単なる PBX ではありません。自動音声応答 (IVR) システム、音声メニューや音声会議など幅広い機能を備えており、PBX としてだけでなく音声サービスを各種行うためのプラットフォームとしても使用できます。

すでに日本国内では日本語音声合成機能を Asterisk に統合する作業を行い、音声合成による音声メニューの構築なども実現されています。このようなシステムは以前

ならば専用のハードウェアを必要とする高価なものでしたが、Asterisk が登場したことによって安価かつ簡単に実装できるようになりました。

■ラインキー問題

日本国内の PBX でよく使われているのが『ボタン電話』のラインキー機能です。これは日本独自と言っても過言ではなく、欧米でほとんど使われていないために、Asterisk でも実装されていません。

一方、日本の PBX メーカーは PBX と IP 電話機をセットで販売しているために電話機の情報を開示していないケースがほとんどで、ボタン電話の機能を Asterisk に搭載するのが困難な状況にありました。

しかしながら最近では XML によって電話機のボタンやランプを制御可能で、なおかつその情報が公開されているものが海外メーカーから登場してきているため、Asterisk にボタン電話の機能を実装できる可能性が高まってきました。今後は仕様決めと実際のコーディングを行えば実装できますので、日本国内の開発者が求められています。

■他のサービスとの連携も

Linux 上で動作することもメリットの 1 つで、他の Web アプリケーションなどとの連携機能も比較的簡単に実装することが可能ですし、他の音声系のアプリケーションとの連携動作により、これまでにない音声サービス・システムを構築することも可能です。今、流行りのマッシュアップで音声機能を取り入れることが可能となります。米国ではすでに社内コラボレーション・ツールと Asterisk を連動させることで内線電話機能を持つコラボレーション・ツールも登場しています。

Asterisk は、もともとの開発がアメリカですので、日本国内対応という点ではまだまだ課題の多い OSS ではありますが、ユーザが増えることにより開発に参加するユーザが増えることで他の OSS 同様にさらなる可能性が広がります。

Asterisk についての詳しい情報は Web サイト^{☆11} をご参照ください。

P2P 通信技術 : NAT 越え

佐藤 良

オンライン対戦ゲームでは通信の遅延がゲーム内の反応に直結するので、VoIP 同様、低遅延な UDP 通信を使用するが多い。(株)コナミデジタルエンタテインメ

☆11 VoIP-Info.jp Wiki : <http://voip-info.jp>



| NAT無し | NAT有り |
|-------------------------|----------------|
| オープンインターネット | フルコーン NAT |
| シンメトリック UDP ファイアウォール | 制限付きコーン NAT |
| | ポート制限付きコーン NAT |
| | シンメトリック NAT |
| UDP ブロックド | |

表-2 rfc3489 STUN での分類(NAT タイプ)

ントでは、VoIP での NAT (Network Address Translation) 越え技術を参考に、他社に先駆けて UDP の NAT 越え技術を独自に研究開発してきた。

VoIP Conference の私のセッションでは、クライアント側の低レイヤで問題となるこの UDP の NAT 越えに焦点を当てて問題提起し、現状での最良解を示した。

■ P2P 通信する上での問題点

P2P 通信する場合に必ず問題になるのが、ブロードバンドルータ(以下、ルータ)に搭載されている NAT 機能である。NAT 越しに通信するには、rfc3489 STUN (Simple Traversal of UDP Through NATs) による NAT タイプ調査後に、通信相手と通信可能な IP アドレス、中継の必要性について選択することになる。特にシンメトリックと呼ばれる NAT タイプは、通信相手によって外側のポート番号が変わるので、直接通信するのが困難なタイプである。

ここで、NAT を正しく分類することと、接続方法をどのように選ぶかがポイントとなる。また、NAT 越えを実装するにあたり、ユーザ環境にどのような NAT が存在するのかを調査することも重要である。

■ NAT タイプと P2P 通信手法

表-2 に STUN による NAT の分類を示す。STUN にはいくつかの問題が見つかっていて、現実的には I.D-ietf-behave-rfc3489bis を使用する。本稿では、分類のみ STUN を用いる。表-2 において、下に分類されるほど P2P 通信するための制限が強いと定義する。

各クライアント同士が接続するにあたり、制限のある一部の NAT タイプのルータは、UDP ホールパンチングという手法で越えられ、越えられないものは最終的には中継サーバ(エージェント)を用いることになる。

また、UPnP (Universal Plug and Play) が使用できるルータの場合は、事前に UPnP でポートフォワーディングを設定することにより、NAT タイプをより制限の弱いタイプにすることができるため、非常に効果的である。

■ ユーザ環境の調査

UPnP と rfc3489bis を実装した(株)コナミデジタルエンタテインメントのタイトル「METAL GEAR SOLID 3

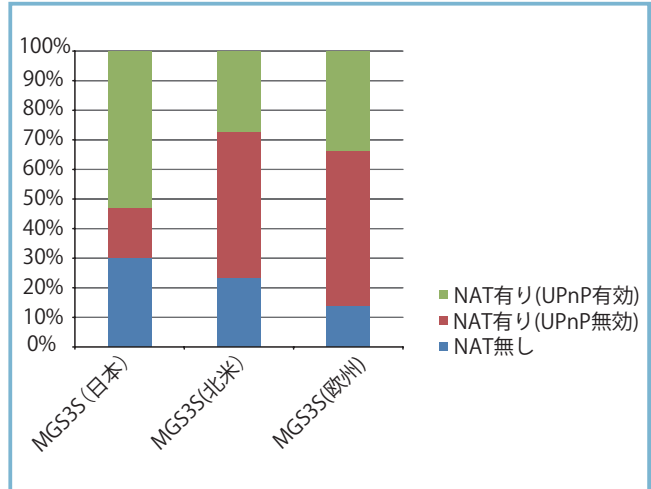


図-8 NAT 率, UPnP 対応率

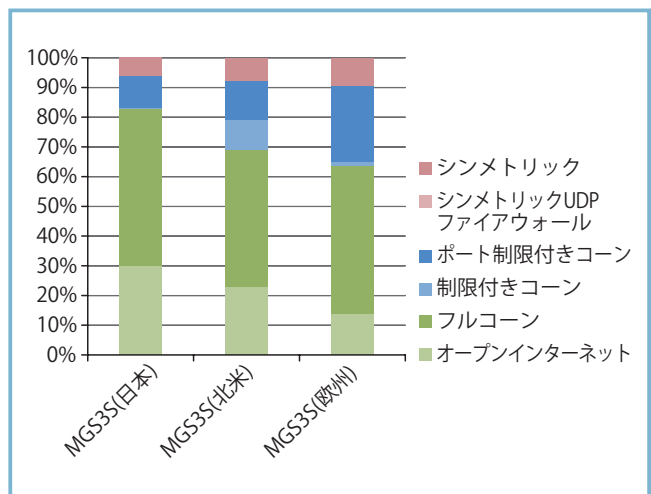


図-9 NAT タイプの分布

SUBSISTENCE」で調査した各仕向地別の NAT 率を図-8、NAT タイプを図-9 に示す。データ収集期間は 2005 ～ 07 年で、アカウントの最終ログイン情報を集計した。UPnP の普及は日本が多く、北米ではこれに及ばず制限の強い NAT タイプ分布となっていることが分かる。

■ まとめと今後の展望

VoIP Conference での問題提起と解法が、これから P2P アプリケーションを作成する方々や、ルータメーカーに届くことを期待したい。

最近では、ルータの下に無線 LAN ルータを接続してしまうユーザも見受けられ、P2P 通信において多段 NAT がより深刻な問題となりつつある。(株)コナミデジタルエンタテインメントでは、今後このような新たな問題へも対応した高品質な製品作りと、P2P での新たな価値創造に取り組んでいきたい。

研究会の紹介と今後の予定 研究会参加者管理における mixi 活用

VoIP Conference の特徴として、日本の代表的なソーシャルネットワークサービス (SNS) の mixi^{☆12} を利用して講師・参加者を募集することが挙げられます。SNS を利用して参加者を募集することには以下のような3つのメリットがあると考えています。

■参加者のとりまとめ稼働の抑制

参加者をとりまとめる際に氏名・所属・メールアドレスの情報を集計する必要があります。参加者から上記情報をメールでいただく場合、事務局側でとりまとめを行うのには手間がかかります。

mixi のイベントトピックを利用すると、

- mixi のシステムによって自動的に参加者リストが作成される。
- 参加者への各種周知が容易に可能。参加者用メーリングリストを作成する必要がない。

というメリットが得られます。

逆に mixi のイベントトピックを利用するデメリットとして、

- 参加者リストには mixi 上のニックネームしか記載されていないため、当日まで参加者の本名と所属が判明しない。
- 他の mixi ユーザがイベント参加者情報 (ニックネームやプロフィールなど) を閲覧できる。

等が挙げられます。参考として VoIP Conference 2008 のイベント申し込みトピックを紹介します^{☆13}。

■参加者同士の「つながり」の形成支援

参加者はお互い mixi 参加者同士のため、イベントを通じて簡単にマイミク申請をすることができます。マイミクとは mixi 上でバーチャルな人になることを指します。マイミクになると友人の日記を見ることができるので、ビジネスでもプライベートでも深い付き合いに発展する可能性があります。

☆12 <http://mixi.jp>

☆13 http://mixi.jp/view_event.pl?id=26127658

☆14 http://mixi.jp/view_community.pl?id=43848

■イベント後の参加者による議論の場の提供

VoIP Conference は mixi の VoIP コミュニティ^{☆14} によって運営されています。そのため VoIP Conference 開催後も mixi の VoIP コミュニティを通して VoIP にかかわる議論ができます。VoIP コミュニティには講師も参加しています。

また非営利のイベントのため、参加費が安価であることも特徴です。なお、今年秋には VoIP Conference Fall 2008 の開催を予定しており、現在講師を募集中です。

(平成 20 年 6 月 6 日受付)

■西谷智広 (正会員)

tomohiro.nishitani@ntt.com

VoIP Conference, P2P 勉強会実行委員長, VoIP・NAT 越え技術・P2P・IPv4 アドレス枯渇対策の研究開発に従事。著書『P2P 教科書』(インプレス R&D, 共著)。

■澤田拓也

tu-sawada@kddi.com

KDDI (株) IP 統合技術本部ノードシステム部所属, 1999 年ごろより, VoIP および SIP の標準化, 商用化, ネットワーク計画策定に携わる。著書『実践 SIP 詳解テキスト』, 訳書『IMS 標準テキスト』(いずれもリックテレコム刊)。

■今村謙之 (正会員)

noritsuna@siprop.org

SIProp プロジェクトを旗揚げ。次世代のネットワークアプリケーション開発に従事。
<http://www.siprop.org/>

■山岡克式 (正会員)

yamaoka@ss.titech.ac.jp

東京工業大学大学院理工学研究科集積システム専攻准教授。国立情報学研究所客員准教授。情報通信ネットワークの通信品質制御技術に関する研究および教育に従事。博士(工学)。

■高橋隆雄

webmaster@voip-info.jp

日本 Asterisk ユーザ会。

■佐藤 良 (正会員)

tech_research_dept@konami.com

1997 年東京理科大学大学院工学研究科修士課程修了。現在、(株) コナミデジタルエンタテインメントにてオンラインゲームのネットワーク技術開発に従事。

■中川晋一 (正会員)

snakagaw@nict.go.jp

(独) 情報通信研究機構新世代ネットワーク研究センター主任研究員, 北陸先端科学技術大学院大学客員准教授, 次世代インターネット技術の研究に従事。医師。博士(医学), 本誌 CWG 幹事。