

4-4 VoIP/SIP 相互接続検証タスクフォースの取組

4-4 Approach of VoIP/SIP Interconnection Verification Task Force

山森雅文 江崎 浩

YAMAMORI Masafumi and ESAKI Hiroshi

要旨

本研究は、SIP を用いた VoIP 技術のマルチベンダー環境、マルチプロバイダ環境での相互接続性の確立である。我々は JPNIC・WIDE プロジェクトと共に活動組織として“VoIP/SIP 相互接続検証タスクフォース”(以下、「TF」という。)を設立した。

本組織の活動は、VoIP/SIP 相互接続検証テストベッドの構築と運用、シナリオ作成など相互接続性検証の環境を整備し、TTC 標準を基準となる仕様として、VoIP 端末間の相互接続性の検証及びキャリア間・キャリアー IP-PBX 間での相互接続の検証を行い、検証時に発生した不具合事例については、検証し国内標準化団体へ提案を行っている。

In this research, it achieved interoperability of VoIP systems using SIP in both Multi-vendor and Multi-provider environments., and "VoIP/SIP interoperability task force" (thereafter only "TF") was established with the JPNIC・WIDE project as an activity organization.

This TF provides and operates a test-bed for interoperability verification/evaluation, and provides the minimum requirement of evaluation and test specifications. The TTC standard is a de facto standard, and the interoperability is verified between VoIP terminals and the carrier's SIP server, or IP-PBX. When trouble occurs at a verification, we report on the trouble case to a domestic standardization organization.

[キーワード]

SIP (Session Initiation Protocol), VoIP (Voice over Internet Protocol), 相互接続, VoIP/SIP 相互接続検証タスクフォース
SIP, VoIP, Interoperability, VoIP/SIP interoperability task force

1 まえがき

IP 電話は 2002 年に大手 ISP が IP 電話サービスを始めたのをきっかけとして、現在では企業内だけでなくプロバイダのサービスとして一般家庭にも広く普及し始めている。しかし、VoIP サービスの聡明期では各キャリアや各ベンダーが独自に開発し展開されてきたサービスであり、相互接続性を求めるとなるとサーバ間のみならず、端末間でも十分な相互接続性を確立した相互接続運用には至っていないのが状況である。

そして、今後 VoIP システムが現在の「電話」と

同様に本格的に普及し、さらに VoIP 技術を核にしたマルチメディアサービスの展開に伴い、産業社会活動において広く利用されるためには、ベンダー間のみならず、プロバイダ間で基本的な相互接続性が実現されなければならない。そこで VoIP システムの相互接続性実現のため JPNIC・WIDE プロジェクトと協力体制を築き、TF を設立し、マルチプロバイダ環境・マルチベンダー環境での相互接続性の確立に向けて検証を進めている。

本文では、本 TF の活動目的を紹介した上で、まず SIP の簡単な例を示し、実際の相互接続検証

のモデルを紹介する。そして、これまでに行ってきた相互接続検証の結果を最後にまとめる。

2 VoIP/SIP 相互接続検証タスクフォースの活動

2.1 VoIP/SIP 相互接続検証タスクフォースの活動目的

(1) SIP を用いた VoIP システム間での相互接続性の確立を、以下の二つの環境において実現するための技術的検証を行う。

- ① マルチベンダー環境
- ② マルチプロバイダ環境

(2) 相互接続性の確認と評価を行うために必要な以下の環境を整備する。

- ① 最低限の評価仕様及び試験仕様
- ② 評価仕様及び試験仕様に従った試験評価ソフトウェア
- ③ 相互接続性の確認と評価を行うためのテストベッド環境の提供とイベントの開催

(3) 上記の目的を達成するためにグローバルな協力体制の確立とビジネス活動に対して貢献する。

- ① VoIP システム評価検証シナリオ
- ② VoIP システム評価検証ソフトウェアを公開する。
- ③ VoIP 関連機器のソフトウェアの品質向上と相互接続性の確立
- ④ VoIP システム間での相互接続性の確立
- ⑤ VoIP 機器のポータビリティの確立
- ⑥ 国内外技術標準化機関 (IETF, ITU-T, TCC, HATS など) への成果提供・提案

2.2 SIP の概要

SIP (Session Initiation Protocol /セッション開始プロトコル) は、IP ネットワーク上でマルチメディアセッションを開始/変更/終了するためのアプリケーション層のシグナリングプロトコルである。IETF (Internet Engineering Task Force) の SIP ワーキンググループで提案され、現在は RFC3261 で標準化されている。SIP によって実現するサービスには、IP 電話、ビデオ会議、インスタントメッセージ、プレゼンスなど多岐にわたる。同様の機能を持つプロトコルとして ITU-T で

策定された H.323 があるが、SIP は H.323 よりもシンプルで、使用するリソースが少ないと言われている。また、SIP はセッションの開始/変更/終了を行うだけで、セッション上で交換されるデータそのものについては定めていない。したがって、アプリケーションが、SIP によって制御されたセッション上で、音声のやりとりを行えば IP 電話、音声と映像ならばテレビ電話、テキストメッセージならばインスタントメッセンジャーというように幅広い応用が可能となる。他のシステムと簡単に統合できることや、高い拡張性から、SIP はリアルタイム通信の標準プロトコルとして注目されている。

例として Alice が Bob へ IP 電話をかける場合を想定して、そのセッションの過程の以下に示す。ここで出てくる機器は、Alice と Bob の IP 電話機 (=TE)、各 IP 電話機の収容する SIP プロキシサーバ A (atlanta.com) と B (biloxi.com) である。SIP プロキシサーバは、公衆電話交換網で言うならば、交換機のようなもので、TE やプロキシからのリクエストを受け取り、適切な TE、プロキシへ送信を行う。

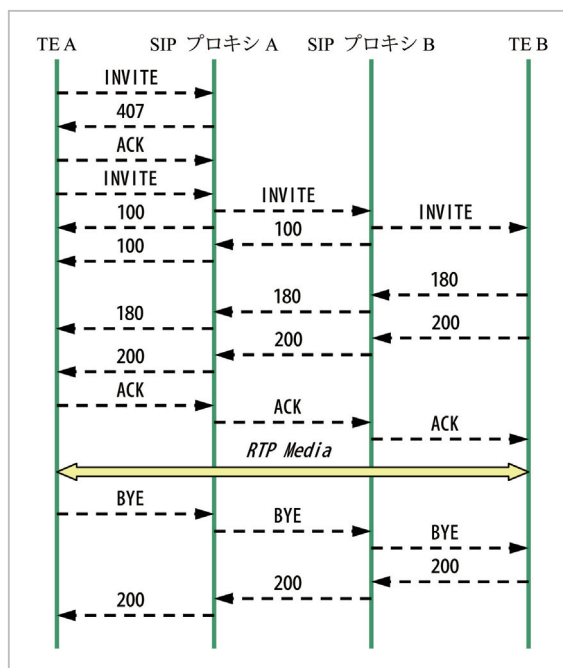


図1 IP 電話セッションの確立から切断までの例

セッションの確立は、INVITE (招待) メッセージ送信から始まる。SIP における TE の識別は、sip : alice@atlanta.com、sip : bob@biloxi.com のよ

うに URI (Uniform Resource Identifier) 形式で行い、Alice は Bob とのセッション確立のために、sip:bob@biloxi.com へ INVITE メッセージを送信する。

図 2 は、Alice から Bob への INVITE メッセージの例である。

```
INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com:branch=z9hG4bK776asdhdhds
Max-Forwards: 70
From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774
To: Bob <sip:bob@biloxi.com>
Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.atlanta.com
CSeq: 314159 INVITE
Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 142
```

図2 INVITE メッセージの例

このメッセージ形式から分かるように、SIP ではアスキーで記述されているため、メッセージの内容を可読できる。そして、形式が HTTP や SMTP に似ているため、容易に内容を理解できる構造になっている。

また、INVITE を受信したプロキシ A では、あて先が、bob@biloxi.com であることから、biloxi.com のプロキシ B へ INVITE メッセージを送信する (図 1)。また、プロキシ A は、Alice へ「プロキシ B への INVITE を実行中である」ことを通知する暫定応答 100Trying を送信する (図 1)。

この「100」とは、要求に対する結果を示すステータスコードで、表 1 に示すように HTTP で定めたステータスコードを拡張した仕様となっている。

このように IETF が標準化した RFC3261 に準拠した IP 電話端末や SIP サーバ間であれば相互接続が可能となるはずである。しかし、VoIP 機器の登場当初、閉じたシステムで接続する傾向が強かったためにサーバ (VoIP 交換機) と IP 電話機がセットで開発され、独自拡張などが施される場合もあった。また、ベンダーごとに URI の表記方法が異なっている、又は RFC が厳密に定義していない点などが影響して、ベンダーの異なる SIP に対応した製品同士や VoIP 事業者同士の相互接続が保証できていない。

そこで、この問題点を解決するために、規格

面・実装面からの相互接続性の実現に向けての活動を行っている。

2.3 実検証モデル

相互接続性の検証では、実運用で考えられる幾つかの検証モデルを想定し検証を進めている。以下が、現在実運用より考えている検証モデルである。

(1) TE-ISP 検証

この検証は、SIP サーバ下に配置された SIP 端末間での UNI (User Network Interface) を検証対象として相互接続性を検証するモデルであり、一つのプロバイダに接続する異なるベンダーの端末によるマルチベンダー試験となる。検証内容としては、SIP サーバと SIP 端末の接続性と同一 SIP サーバ配下に配置されたベンダーの異なる SIP 端末間での接続性について検証することを目的とする。検証モデルは図 3 になる。

(2) ISP-ISP 検証

この検証は、SIP サーバ間での NNI (Network-Network Interface) を検証対象として相互接続性を検証するモデルであり、異なるプロバイダが用意する SIP サーバに接続する異なるベンダーの端末によるマルチプロバイダ/マルチベンダー試験となる。検証内容としては異なる SIP サーバの配下に配置された SIP 端末間での接続性を検証することを目的とする。一方の SIP サーバに接続している SIP 端末と別の SIP サーバに接続している SIP 端末との接続性の検証である。検証モデルは図 4 になる。

(3) CampusNet-ISP 検証

この検証は、プロバイダが用意する SIP サーバとプライベートネットワーク内にある SIP サーバ (IP-PBX など) との UNI/NNI を検証対象として相互接続性を検証するモデルであり、マルチプロバイダとマルチベンダー (SIP サーバ、SIP 端末) による検証試験となる。検証内容としてはプロバイダが用意する SIP サーバに接続する SIP 端末とプライベートネットワーク内にある SIP サーバに接続する SIP 端末間での接続性を検証である。検証モデルは図 5 になる。

(4) CampusNet-ISP-(???)-ISP-CampusNet 検証

この検証は、プライベートネットワーク内にある SIP サーバ (IP-PBX など) 同士が複数のプロバ

表1 ステータスコード一覧

1xx: 暫定応答	要求への処理を実施中
2xx: 成功	要求が正しく受け入れられ、理解承認された
3xx: リダイレクト	要求を完了させるために更なる処理が必要
4xx: クライアントエラー	要求の構文が誤っている、要求が実行できない
5xx: サーバエラー	サーバ上でのエラー
6xx: ローバルな失敗	要求はどんなサーバにおいても処理できなかった

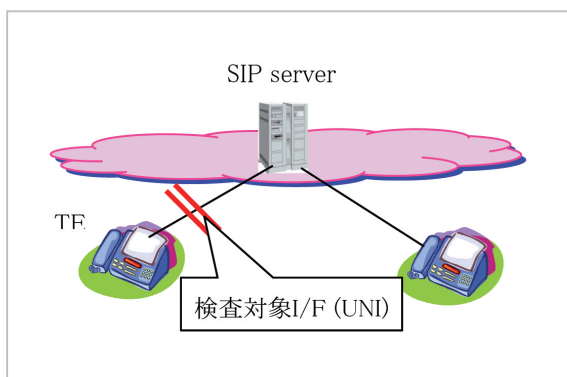


図3 TE-ISP 検証試験モデル

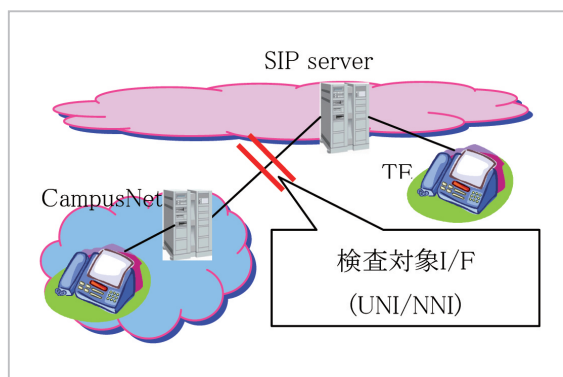


図5 CampusNet-ISP 検証試験モデル

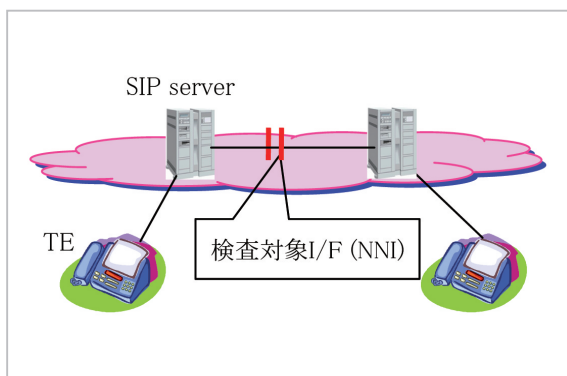


図4 ISP-ISP 検証試験モデル

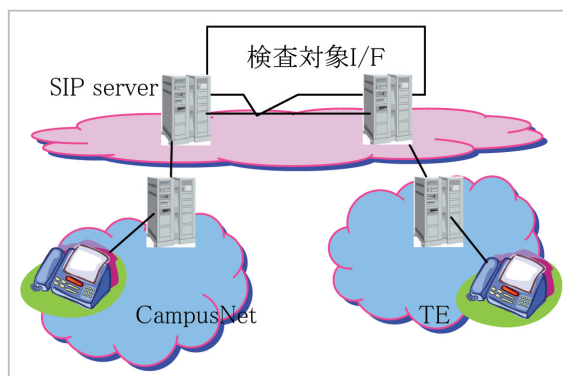


図6 CampusNet-CampusNet 検証試験モデル

イダが用意する SIP サーバを経由してつながっており、UNI/NNI を検証対象として相互接続性の検証を行うモデルである。検証内容としてはあるプライベートネットワーク内にある SIP 端末が複数の SIP サーバを経由し、異なるプライベートネットワーク内にある SIP 端末との接続性を検証することを目的とする。検証モデルは図 6 になる。

2.4 これまでの検証結果

本 TF 設立後からこれまで行ってきた検証を報告する。

これまでに TE-ISP 検証試験をフュージョン・コミュニケーションズ株式会社、KDDI 株式会社、NTT グループ (NTT サービスインテグレーション基盤研究所、NTT コミュニケーションズ株式会社、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社)、日本テレコム株式会社に対し、各 1 回~2 回程度行ってきた。参加端末ベンダーは、岩崎通信機株式会社、インテック・ウェブ・アンド・ゲノム・インフォマティクス株式会社、NEC アクセステクニカ株式会社、シスコシステムズ株式会社、株式会社ソフトフロント、株式会

表2 TE-ISP 検証試験リスト

プロバイダ	参加端末数	試験項目数 (基本+拡張)
フュージョン・コミュニケーションズ	(1回目)6 端末 (2回目)4 端末	7+10 項目 7+54 項目
KDDI	6 端末	7+30 項目
NTT グループ	5 端末	7+54 項目
日本テレコム	5 端末	7+54 項目



図7 相互接続検証試験中の様子



社日立コミュニケーションテクノロジー、富士通株式会社、ヤマハ株式会社である。いずれの検証結果も 99% を超える高い成功率を上げている(端末が機能未実装の場合は、検証項目から省く)。また、これらの検証で明らかになった不具合問題については、SIP サーバ側・端末側双方にヒアリングを行い、また、TTC 標準を判断基準とし、不具合に対応していただいている。また、これらの不具合事例で特に重要と思われる現象があった場合には、国内標準化団体である TTC へ提案作業を行っている。

また、ISP-ISP 検証を上位プロバイダとして NTT グループ (NTT サービスインテグレーション基盤研究所、NTT コミュニケーションズ株式会社、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社)、日本テレコム株式会社からの参加があり、端末ベンダーからは、株式会社アズジェント、岩崎通信機株式会社、沖電気工業株式会社、シスコシステムズ株式会社、富士通株式会社、ヤマハ株式会社の 6 社 7 端末で検証を行った。

検証項目は基本接続として、試験項目数 23 項

目で検証を行い、成功率 99.6% の結果を得ることができた(端末が機能未実装の場合は、検証項目から省く)。また、この検証でも同様に発生した不具合事例については、特に重要と思われる減少について国内標準化団体である TTC へ提案作業を行っている。

3 むすび

本文では、まず VoIP/SIP 相互接続検証タスクフォースの活動概要と SIP の技術について述べ、当 TF がこれまでに行ってきた検証試験報告をした。各検証モデルの検証で発見された不具合事例については、国内の標準化団体に対し提案している。

今後は、シナリオの拡充とともに新たな組合せの検証、各種検証モデルについて検証を進めていく。また国内だけではなく、海外 SIP 端末ベンダーなども含めた、よりグローバルな検証活動を推し進め、国内外での VoIP システムの相互接続性の確立を目指す。

参考文献

- 1 Henry Sinnreich, Alan B.Johnston 共著, “マスタリング TCP/IP SIP編”, オーム社, 2002.
- 2 J. Rosenberg ほか, “SIP: Session Initiation Protocol”, RFC 3261 2002.



やまもり まさゆみ
山森雅文
拠点研究推進部門大手町 JGN II リサ
ーチセンター専攻研究員
次世代インターネット



えがみ ひろし
江崎 浩
拠点研究推進部門大手町 JGN II リサ
ーチセンター専攻研究員(東京大学大
学院情報理工学系研究科教授) 工学博
士
次世代インターネット