

MANET における位置情報 SIP シグナリングの検討

宮崎 翔平[†] 鈴木 亮平[‡] 石塚 宏紀[‡] 戸辺 義人[†]

[†]東京電機大学 工学部 情報メディア学科

[‡]東京電機大学大学院 工学研究科 情報メディア学専攻

{enn,ryohei,isi,yoshito}@unl.im.dendai.ac.jp

1. はじめに

近年, MANET (Mobile Ad Hoc Network) の技術進歩と共に MANET におけるマルチメディア通信を行うためのセッション確立手法として, MANET のルーティングプロトコルに SIP[1]と同様の機能を持たせる手法が提案されている. しかし, 災害時において汚染地域や二次災害の迫っている地域への通信など, 特定地域に対してセッションを確立する必要がある場合, 既存の MANET における SIP を利用することは困難である. そこで, 我々は MANET においてルーティングプロトコルに依存せずに, 位置情報を考慮した SIP のシグナリング手法として YABUMI(sYstem for Area Based sip signaling Upon Mobile ad hoc networks)を提案する. 本稿では提案手法と実験による議論を述べる.

2. 提案手法

2.1 目的及び前提条件

MANET 環境にて, ルーティングプロトコルに依存せずに特定地域を対象にした VoIP 通信を行うためには, 位置情報を含ませた SIP シグナリングが必要である. そこで, YABUMI は既存の VoIP 通信との併用を考慮し, 既存の SIP メッセージメソッドを用いて位置情報を扱う拡張 SIP シグナリングを行うことを目的とする. 本研究におけるモバイル端末は音声通信ができ, かつ, GPS の利用など既存の位置情報取得手法によって位置情報を保持していることを前提とする.

2.2 設計指針

YABUMI では以下の3つを設計指針とする.

- SIP ヘッダの拡張: 各 SIP メッセージヘッダフィールドに位置情報ヘッダを加える.
- 地域宛のシグナリング: 具体的な宛先ユーザを指定するのではなく, 避難所や公園など地域を宛先とした INVITE メッセージを送信する.
- ルーティングプロトコルに非依存: 被災地の環境によって有効なルーティングプロトコルが異

YABUMI: System for Area Based SIP Signaling upon Mobile Ad Hoc Networks

[†] Shohei Miyazaki

[‡] Ryohei Suzuki

[‡] Hiroki Ishizuka

[†] Yoshito Tobe

Department of Information Systems and Multimedia Design, Tokyo Denki University ([†])

Department of Information and Media Engineering, Tokyo Denki University ([‡])

なる場合が想定されるためルーティングプロトコルには非依存とする.

本稿では YABUMI のプロトタイプ的设计と実験について述べる.

2.3 設計内容

各クライアントノードが自身の位置情報を管理するため, 今回は固定値として(X,Y)座標を保持させ, その情報を XPOSITION 及び YPOSITION として SIP メッセージヘッダに含み, シグナリングに利用する. また, 呼制御の INVITE メッセージにおいて宛先を位置情報にするため, 拡張 INVITE メッセージには位置情報宛ヘッダとして Xquery と Yquery を定義する. そして上記に定義したヘッダを扱うために, SIP ライブラリ [2]に XPOSITION・YPOSITION・Xquery・Yquery を拡張した. サーバノード側では, 各クライアントノードのユーザ名, IP アドレス, FQDN(Fully-Qualified Domain Name)などを管理する urlmap 構造体に XPOSITION・YPOSITION を新たに対応付けて管理できるように拡張した. 実際に作成した拡張 REGISTER メッセージの一部抜粋を図 1 に示す. 拡張 REGISTER メッセージは通常の REGISTER メッセージにヘッダ情報として XPOSITION と YPOSITION を含ませる. 図 1 の場合は現在の位置を(X,Y)座標上の(10,10)に user1 というクライアントノードが存在していることを示す.

2.4 シグナリング手法

本項では今回実装した YABUMI プロトタイプのシグナリングの流れを示す. クライアントノード User1, User2 が従来の SIPURI 情報である自身のユーザ名, IP アドレス, ホスト名に加え, 位置情報として XPOSITION, YPOSITION を REGISTER メッセージに含み, サーバノードに送信する. SIP プロキシサーバノードは, 受信した REGISTER メッセ

```
REGISTAR sip:svr.voip.org SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP192.168.0.101:5060;
branch=z9hG4bK1616930899-6916
Max-Forwards: 70
From: user1<sip:user1@ua1.voip.org>;tag=s47793
To: user1<sip:user1@ua1.voip.org>
XPOSITION: 10
YPOSITION: 10
Call-ID: 27-2362-1421@ua1.voip.org
```

図 1 YABUMI 上での拡張 REGISTER メッセージ

```

1: diff(query of position, already registered position):
   compare query of position with the already registered
   position{TRUE,FALSE}
2: if INVITE message contain Xquery and Yquery
   then
3: for all there is a host by whom position information is
   registered do
4: if diff(Xquery,XPOSITION) = TRUE &&
   diff(Yquery,YPOSITION) = TRUE then
5: rewrite(message){username and host in TO header
   of message are rewritten to registered username and
   hostname}
6: else
7: error(client){send unreachable message to client}
8: end if
9: end for
10: end if
11: forward INVITE message to destination host indicated by
   TO header

```

図2 サーバの INVITE 受信時動作アルゴリズム

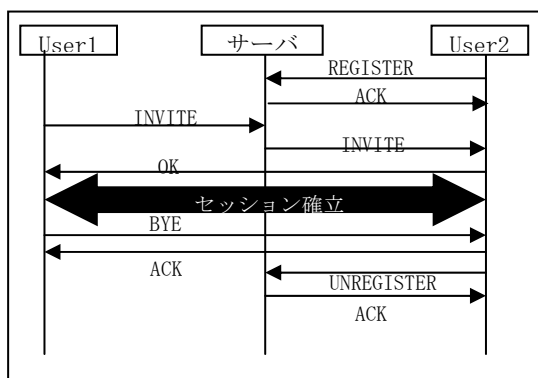


図3 YABUMI プロトタイプの流れ図

ージを解析し、従来の SIPURI を管理している urlmap 構造体に XPOSITION, YPOSITION を新たに 対応付けて管理する。拡張 INVITE メッセージを受信したサーバノードは、メッセージヘッダの位置情報(Xquery,Yquery)と管理してある各クライアントノードの位置情報を比較し、一致した場合は INVITE メッセージを一致したクライアントノードに転送する。その後のメッセージは INVITE メッセージ同様にサーバノードで宛先を書き換え、従来の SIP と同様の動作を行う。INVITE メッセージを受信したサーバノードの動作アルゴリズムを図2に示す。また、図3に上記の YABUMI プロトタイプのシグナリングの流れを示す。

3. 実験

本章では今回実装した YABUMI プロトタイプの実験環境と評価について述べる。無線デバイスとして IEEE802.11b を使い、ad hoc モードにてシグナリングを行った。今回の実装ではクライアントノード 2 台と各ノードの位置情報を管理するため、SIP プロキシサーバ[3]となるノード 1 台の計 3 台を設置し、すべてのノードが同じ無線範囲内に存在している状態とした。評価として、INVITE メッセージを送信し、OK メッセージを受信するまでの時

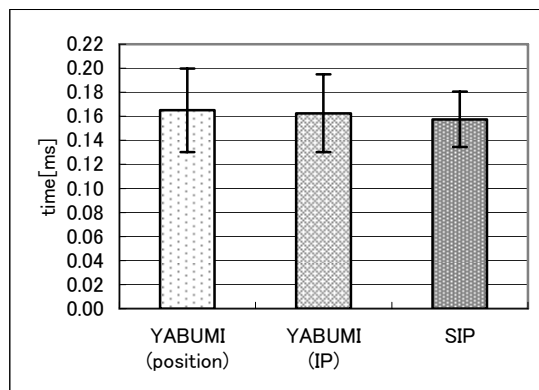


図4 シグナリングに要する時間の測定

間を 10 回測定し、その平均時間を基準とした標準偏差を誤差範囲としたグラフを実験結果として図4に示す。図4において、YABUMI(position)は位置情報宛、YABUMI(IP)は YABUMI を用いて従来の SIPURI 宛、SIP はクライアント側、サーバ側共に従来の SIP 環境を用いて SIPURI 宛として、それぞれ同じ宛先ノードに対してシグナリングを行ったことを示す。この結果から、ほとんど遅延することなくシグナリングが行えることが確認できた。

4. 関連研究

位置情報を扱った MANET ルーティングプロトコルとして LAR や GPSR などが挙げられる。また、MANET の AODV ルーティングに SIP と同様の機能を持たせる研究が提案されている[4]が、ルーティングプロトコルに依存してしまうため、実際の環境に適した動作が必ずしも実行できるとは限らない。また、MANET 環境において VoIP 通信を行うために SIP を用いた研究が数多くあるが、それらは IP ベースであり、実世界上の位置情報を基にシグナリングを行うことは困難である。

5. まとめと今後の課題

本稿では MANET において位置情報を考慮した SIP シグナリングとして YABUMI を提案し、そのプロトタイプを実装した。今後の課題として、位置情報と地図情報を対応させ、地域宛にシグナリングを行う。また、サーバレス化や同位置にいる複数のノードとセッションを確立し、VoIP 通信を行っていく。

参考文献

- [1] M. Handley, H. Schulzrinne, E. Shooler, and J. Rosenberg, "Session Initiation Protocol", RFC 3261, June 2002
- [2] The GNU oSIP library
<http://www.gnu.org/software/osip/osip.html>
- [3] Siproxd - a masquerading SIP proxy
<http://siproxd.sourceforge.net/>
- [4] H. Khelifi, A. Agarwal, J. Grogoin, "a framework to use SIP in Ad-hoc networks". in IEEE CCECE, Canadian Conference on, Volume 2, 2003.