

# ユーザニーズに基づいた街中クチコミ情報流通システムに関する研究開発 (072307008)

## Research and Development of Word-mouth Information Distribution System based on User Needs in Local Area

### 研究代表者

太田 能 神戸大学 大学院 工学研究科  
Chikara Ohta Kobe University Graduate School of Engineering

### 研究分担者

桑野 満博<sup>†</sup>

Mitsuhiro Kuwano<sup>†</sup>

<sup>†</sup>株式会社 神戸デジタル・ラボ

<sup>†</sup>Kobe Digital Labo Incorporated

研究期間 平成 19 年度～平成 20 年度

### 概要

本研究開発では、クチコミ情報配信基盤として分散型無線メッシュネットワーク上に分散型 Publish/Subscribe システムを構築し、実証実験によりその有効性を確認することを目的とする。本システムでは、利用者が登録したカテゴリに属するクチコミが投稿されると、ただちにそのクチコミ情報のサマリが登録利用者まで配信される。利用者は、そのクチコミサマリをみて興味をもてば投稿情報全体を入手できる。ユーザがあちこちのサイトにある情報を探しにいくのではなく、投稿された情報の方が関心のあるユーザを向かって配信されるため、新鮮な情報が地域内で活発に流通するようになると期待できる。本研究開発では、上記システム実現のために、メッシュネットワーク構築、分散型 Publish/Subscribe システムプロトコル開発、地域情報 XML モデル設計をおこなう。

### Abstract

Our proposed WIDS (Word-Mouth Information Distribution System) is a distributed publish/subscribe system on distributed wireless mesh networks. It can provide a publish/subscribe service that enables users to get summaries of their interested information which belongs to their per-registered categories and download the complete information later from distributed base stations where the information is stored, then the published information is delivered to the subscribers. Thus, users do not need to look for the information intuitively. Therefore, WIDS is expected to enable the latest information to be distributed within covered area. In this project we construct distributed wireless mesh networks, propose a distributed publish/subscribe system protocol and design xml models for regional information. Finally we validate its effectiveness through demonstrational experiments.

## 1. まえがき

近年、インターネットの普及により、膨大な情報を容易に入手可能になっている。しかし、地域からインターネット上に発信された観光、商業施設の情報は十分に活用されていないとはいえない。このような情報の不均衡を解消するために、「地域に関する情報は地域に持たせる」、「情報は口コミで質を確保する」という考えを基に、クチコミ情報流通サービスを構築し、実社会への適用の可能性を実証実験で確認した。

## 2. 研究内容及び成果

### 2. 1. システム構成と概要

クチコミ情報流通システムは、ユーザにより登録されたクチコミ情報を蓄積するノート PC(Panasonic 製 Tough Book)を Base Station(以下、「BS」と略)とし、複数の BS 間をアドホックモードで相互に接続することにより、分散型メッシュネットワークを構築する。ルーティングには OLSR(Optimized Link State Routing)を採用した。

BS には、メッシュネットワークを構築するための無線 LAN カードとモバイル機器のアクセスポイントとなる無線 LAN カードを搭載している。ノート PC 内蔵の無線 LAN ポートでは、BSSID 分割問題が発生することが判明しており、アドホック用/アクセスポイント用双方とも外部 I/F を利用している。これら市販品のみの構成で、10

台の BS を用いたメッシュネットワーク構築に成功した。この環境上に分散型 Publish/Subscribe 手法を適用したクチコミ情報配信システム全体像を図 1 に示す。

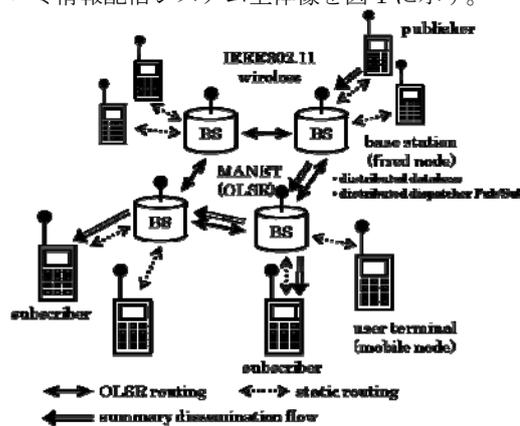


図 1 クチコミ情報配信システム全体像

サービス利用者は携帯端末から近隣の BS にアクセスすることでシステムに参加する。利用者が嗜好情報を BS に登録(Subscribe)すると、これを元にネットワーク上の全 BS に対して、各々を根とする配信経路(配信木)が構築される。別の利用者が BS にクチコミ情報を登録(Publish)すると、そのサマリ情報は、登録されている嗜好情報に従

って、興味を持つ利用者に配信される。サマリ情報を受信した利用者は、情報が登録された BS からオンデマンドで詳細情報をダウンロードできる。

## 2. 2. 配信経路アルゴリズム

本システムにおいて、Publish/Subscribe 型データ配信を実装するにあたり、無線メッシュネットワークを想定し、リンク間干渉を考慮したリンクコスト[1]を用いた配信経路アルゴリズムを採用している。

クチコミをトピックに分類し、上下関係を持たせて木構造(トピック木)で管理する。図2にトピック木の例を示す。これは配信木構築プロトコルで作成する。

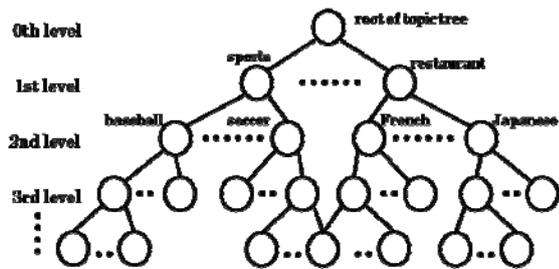


図2 トピック木の例

配信木構築プロトコルは、スタイナ木構築近似アルゴリズムである Greedy Incremental Tree アルゴリズムに基づいたものである。Subscribe 情報に対して経路上の電波干渉を考慮したリンクコストを計算しながら接木経路 BS を選択し、配信経路を決定していく。この手法で構築された配信経路をオーバーレイインフラストラクチャとして使用することで、1 回の Publish により複数の Subscriber にクチコミサマリの配信が可能となる。また、そのトピックを購読登録している Subscriber 方向にのみ配信される、つまり、フィルタを通して配信されることとなり、無線資源の有効利用ができる確率が高くなる。

## 2. 3. 街中における実証実験

数回にわたる神戸大学構内における予備実験の後、本システムの実社会への適応性を検証する目的で、街中にて実証実験を実施した。実施場所として、神戸・三宮(三宮センター街、センタープラザ、サンプラザ)を選定し、図3に示すとおり、BS を配置して実験をおこなった。



図3 街中における実証実験時の BS 配置

本実験では、①機能評価実験、②フィルタ情報再配置評価実験、③配信性能評価実験を実施した。

①②の実験では、モバイル端末を操作する被験者 12 名が、BS 間を移動しながら各機能の動作を確認するとともに、その評価をアンケートとして収集した。この結果、のべ数で 15%程度の不具合を検出した。その後の分析から、当実験時において、I と J 間のリンク品質が悪かったため

と判明した。③の実験は、実験環境で最端となる BS:A と BS:J(図3参照)を用いて、配信木(J-E-C-A)構築後の環境でクチコミ情報投稿と受信率の特性を測定した。投稿数は 300 件とし、その時の平均パケットサイズは 644Byte であった。その結果、245 件が正しく受信され、エンド間ロス率は、18.3%となった。配信木が J-E-C-A と構築されているのに対し、中間の I/D/B の BS は OLSR のルーティングにより非明示的にホップされていると考えられる。このため、アンテナ配置場所(高さなど)の工夫や OLSR の配信性能向上といった通信品質向上の他に、明示的に中間 BS をホップする配信木を発見するアルゴリズムを開発することで、配信率が改善されると考えられる。また、今回の実験では、サマリ配信に失敗した場合の対策を取っていないため、高効率再送プロトコルの検討が必要となる。

## 3. むすび

分散型メッシュネットワーク上に Publish/Subscribe 手法を適用したクチコミ情報流通システムを構築した。クチコミ情報の配信には、利用者のトピックならびに無線 LAN のリンクコストを元に配信木を構築し、無線資源の有効利用に留意している。これらの環境を用い、実社会への適用性を検討するために、街中での実証実験を実施した。

実験を通して、通信品質の向上ならびに再送プロトコルの実装といった改善の余地はあるものの、多くの人が行きかう場所においても PC を配置するだけで、自律型無線メッシュネットワークが構築できることが確認された。また、このシステムを用いることにより、低コストで安易に地域情報配信サービスを実現することができ、かつ、通信キャリアによらず、新たなサービスを地域コミュニティで展開できる可能性を示唆することができた。

### 【誌上发表リスト】

- [1] Ken-ichiro Yagura, Yusuke Kato, Takayuki Kitada, Kazuhiro Yamaguchi, Yumi Takaki, Mitsuhiro Kuwano, and Chikara Ohta, "Implementation of Publish/Subscribe System on Wireless Mesh Networks -Word-mouth Information Distribution Service-," Proc. 7th Asia-Pacific Symposium on Information and Telecommunication Technologies (APSITT 2008), pp. 168-172 (2008年4月23日)
- [2] 矢倉健一郎、加藤 佑介、北田 高之、山口 和泰、高木 由美、桑野 満博、太田 能、"Publish/Subscribe 型クチコミ情報配信サービスのための情報配信木構築プロトコルの提案" 電子情報通信学会総合大会論文集、p.6 (北九州市) (2008年3月18日)
- [3] 田中佑典、矢倉健一郎、加藤佑介、高木由美、太田能、杉浦啓矩、大前貴史、北田高之、山口和泰、桑野満博、"無線アドホックネットワークにおけるクチコミ情報流通サービスの実証実験" 電子情報通信学会 2009 年総合大会講演論文集、p. S78 (松山市) (2009年3月19日)

### 【報道発表リスト】

- [1] "区域内の美味しい店、品揃え…「クチコミ」情報携帯で送受信"、神戸新聞社、2008年1月24日
- [2] "無線 LAN で送受信…クチコミ地域情報携帯通じ提供へ"、神戸新聞社、2009年4月8日

### 【本研究開発課題を掲載したホームページ】

[http://www.kdl.co.jp/works/works\\_08.html](http://www.kdl.co.jp/works/works_08.html)