

NAMBA Explorer: 画像共有可能なリアルタイム市街地情報共有システム

上坂 大輔[†], 吉野 孝[‡], 宗森 純[‡]

市街地において、お互いに離れた位置にいる利用者の位置情報をともに、店舗などの情報をサーバを介してリアルタイムに共有するシステム、NAMBA Explorerを開発した。NAMBA Explorerは、位置情報を用いた多くの既存システムとは異なり、サービス提供者があらかじめ用意した情報ではなく、利用者自身が撮影した画像や入力した口コミ情報をその場で地図上に書き込み、全利用者で共有することができる。適用実験を実施した結果、市街地情報として画像を共有することは有効であるということがわかった。

NAMBA Explorer: The Real-time City Area Information Sharing System which can Share Pictures

Daisuke Kamisaka[†], Takashi Yoshino[‡] and Jun Munemori[‡]

We have developed the real time information sharing system to provide city area information with pictures and to exchange users' location one another, named NAMBA Explorer. The system allows sharing information including informal comments and pictures inputted by users on the spot. This is differ from a lot of existing services that merely provide prepared information beforehand by a service provider. We found the conclusion that it is effective to share pictures as city area information.

1. はじめに

PDAや携帯電話などの携帯情報端末は小型で軽量であるため、パソコンなどと比べて持ち運びが容易であり、データ収集などに広く使われている。これらの携帯情報端末は、持ち運ぶことを前提としているため、どこで入力したか、どこにいるかという位置情報が重要である[1]-[3]。また、近年、PHSや無線LANなどを用いた、携帯情報端末間の無線通信の利用も、急速に普及が進んでいる。これらにともない、GPSを内蔵した携帯電話などによる、位置情報を提供するサービスが増加している。それら既存のシステム・サービスは、利用者へのナビゲーションの提供を目的としたものや[4],[5]、提供者側が予め用意した情報を一方的に提供するものが多く[6],[7]、また、基本的に一人で利用することを前提にしている。利用者自身が情報を追加したり、それを他の複数の利用者と共有するシステムは、これまであまり見当たらない。

サービス提供者側があまり頻繁に更新しない情報は、Webサイトなどと同様、時間経過に伴い古くなり、利用者にとって有効でない情報になってしまふことも予想される。サービス提供者側のフォーマル

な情報も重要であるが、今後は、一人ではなく、複数の利用者同士で情報を提供しあう、いわゆる口コミ的な情報（インフォーマルな情報）を共有するサービスが必要である。また、常に移り変わるお互いの位置情報を交換したり、誰かが入力した新しい情報を即座に得るために、常時接続によるリアルタイム通信が必要となると考えた。

そこで、利用者自身が画像や文字による情報をその場で電子地図上に書き込み、それらのインフォーマルな情報を利用者全体で共有する新しいコミュニケーションサービスを提供する、NAMBA Explorerを開発した。NAMBA Explorerは、街中でお互いの位置情報の交換や、離れたところにいる利用者同士のコミュニケーション支援だけでなく、利用者が自由に市街地内の店舗などに関するインフォーマルな情報を追加でき、その情報を利用者間でリアルタイムに共有するシステムである。

本稿では、開発したNAMBA Explorerの概要および適用実験について述べる。

2. NAMBA Explorer

NAMBA Explorerのハードウェアは、移動用システムとNAMBA Explorerサーバとから構成され、利用者は移動用システムを携帯する。移動用システムとサーバは、インターネットを介して通信する。移動用システムは、サーバと通信することで、店舗や場所に関する情報（ポジション・コンテンツ情報、以下P・C情報）や他の利用者の情報、待ち合わせ場所情報、

[†] 和歌山大学システム工学専攻
Graduate School of Systems Engineering,
Wakayama University
和歌山大学システム工学部デザイン情報学科
[‡] Department of Design and Information Sciences,
Faculty of Systems Engineering,
Wakayama University

チャットのメッセージ等を取得する。P・C情報のデータ構造を図1に示す。サーバとの接続は、リアルタイムと非リアルタイムのどちらも可能である。

(1) 移動用システム

移動用システムは PDA(CLIE PEG-NX70V, ソニー), GPS モジュール (PEGA-MSG1, ソニー) および PHS カード (AirH" AH-N401C, NEC) から構成される。図2に、移動用システムの写真を示す。図2の中央は PDA で、デジタルカメラを内蔵しており、左上方に撮影用レンズがある。PDA 上部には GPS モジュールが接続されている。また、GPS モジュールの後部には PHS カードが接続されている。移動用システムは、PHS カードを用いて、プロバイダを介し、サーバと通信を行う。PDA 上に表示される地図は、株式会社サイバーマップ・ジャパンより許可を得て利用している。PDA 上に表示される地図の画面のサイズは 320 ドット × 420 ドットで、実際の 160m × 210m の範囲と対応している。PDA には、1040m × 1520m の範囲の地図画像が入力されている。図3に、PDA に表示される地図画面を示す。PDA 上で動作するプログラムは CodeWarrior for Palm OS (Metrowerks 社) でプログラミングしており、約 17000 行のプログラムである。

(2) NAMBA Explorer サーバ

NAMBA Explorer サーバは、利用者の位置情報や P・C 情報を管理している。

移動用システムは NAMBA Explorer サーバと通信し、サーバから他の利用者の位置情報や P・C 情報を受信する。位置情報は 1 分間に 1 回更新する。NAMBA Explorer サーバは、Macintosh 上で、REALbasic を用いて開発しており、約 1500 行のプログラムである。

3. NAMBA Explorer の利用手順

(1) 初期処理

利用者は、移動用システム上のプログラムを起動し、自分の名前と、地図上に表示される自分のアイコンを選択し、必要に応じてサーバのアドレスを変更する。サーバと接続するかどうかは、自由に選択できる。サーバと接続すると、最初に、次に示すデータの送受信を行う。

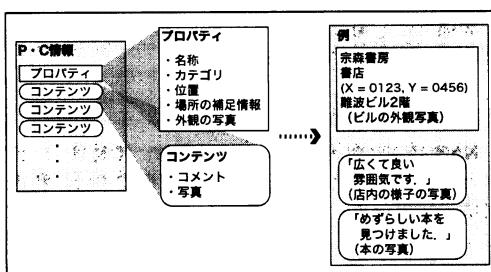


図1 P・C情報の構造

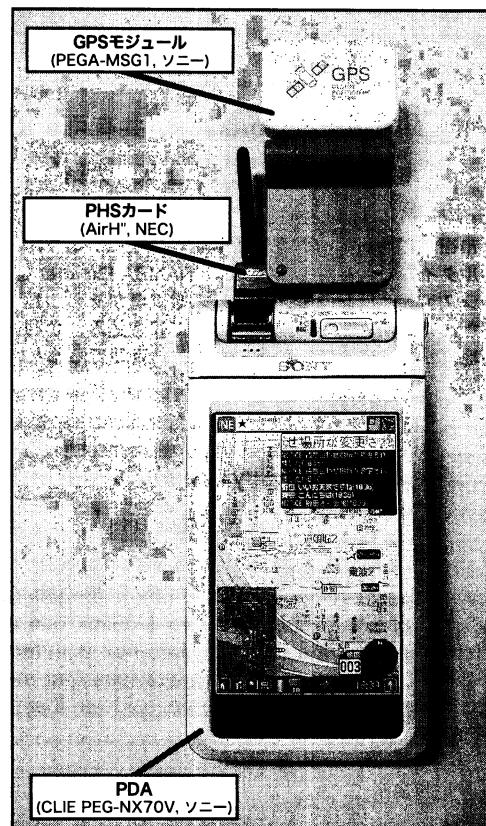


図2 移動用システムの構成

送信データ：

- ・選択した利用者名 ID
- ・選択したアイコン ID
- ・オフライン時に作成した P・C 情報

受信データ：

- ・他の利用者のリスト
(利用者名 ID, アイコン ID, 位置)
- ・前回の切断以後に、他の利用者によって作成された P・C 情報
- ・サーバの現在時刻
- ・アルマックデータ (GPS 衛星軌道情報)

次に、位置情報の迅速な取得のため、GPS モジュールに対して下記の初期設定を自動的に行う。

- ・測地系を TOKYO(Bessel 1841) に設定
- ・現在時刻モードを JST に設定
- ・現在時刻を PDA に合わせる
- ・初期座標を設定
- ・アルマックデータを設定

これらの設定によって、衛星捕捉までの時間が 5 ~ 6 分程度に短縮できることが予想される。

設定完了後、移動用システムは、一定時間間隔で自動的に GPS による現在位置の取得を行い、移動用

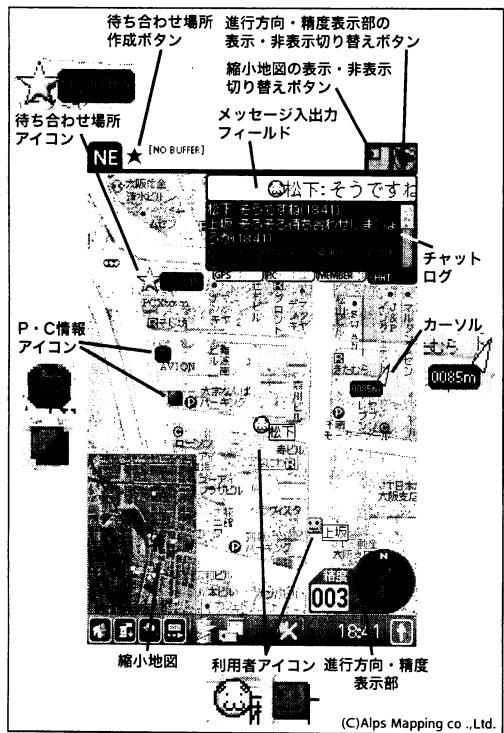


図3 NAMBA Explorer の地図画面

システムの画面上に現在位置を表示する（図3、顔を表した利用者アイコン）。

移動用システム上で利用する主な画面について述べる。

(2) 地図画面

地図画面（図3）には自分と他の利用者、およびP・C情報に対応するアイコン、待ち合わせ場所を示すアイコンが表示され、利用者はそれらの位置を把握することができる。スタイルスを使って地図をスクロー

ルし、地図の任意の位置を自由に眺めることもできる。

自分のアイコンはスタイルスで移動させることができ、ビルの陰や屋内など、GPSによる位置情報が取得できない場合に、現在位置の自己申告を行うことができる。

待ち合わせ場所アイコンは、画面左上の星形のボタンを押することで作成できる。作成後は、全利用者が位置が共有され、誰でもスタイルスで移動させることができる。待ち合わせ場所の情報はサーバが保持しているが、利用者全員がサーバとの接続を切ると初期化される。

画面右下には、進行方向・精度表示部があり、GPSから取得した自分の進行方向を示す三角形と、現在の位置の精度がメートル単位で表示される。

画面左下の縮小地図には、地図全体に対する利用者やP・C情報、待ち合わせ場所の位置、および表示している地図の範囲が色分けされて表示され、全体の位置関係を把握することができる。また、縮小地図上をスタイルスでタップすることによって、任意の位置を画面に表示することができる。

進行方向・距離表示部と縮小地図は、画面右上のボタンで表示・非表示を切り替えることができる。

画面右上のメッセージ入力フィールドには、通常、チャットでの最新の発言や、新たな利用者の参加などの通知が、ニュースティッカーのように自動スクロールして表示される。また、Graffitiやハードウェアキーボード等で文字を入力すると、入力中の文が表示され、改行することで発言を送信することができる。チャットログは、チャットログ下部のタブをドラッグすることで、表示する大きさを自由に変えることができる。

(3) P・C情報作成画面

P・C情報は、図1に示すような構造で、固有属性の集合であるプロパティと、複数のコンテンツか

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>プレビュー</p> <p>新規P・C情報のプロパティ設定</p> <p>Name: 宗森書籍</p> <p>Category: 書店</p> <p>Location: (任意) 和歌山ビル8階</p> <p>Appearance:</p> <p>OK (Cancel)</p> </div> <p>プロパティ設定画面</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Comment: 珍しい本がたくさんあります。</p> <p>Picture:</p> <p>OK</p> </div> <p>コメント</p> <p>コンテンツ作成画面</p>
---	---

図4 P・C情報作成画面

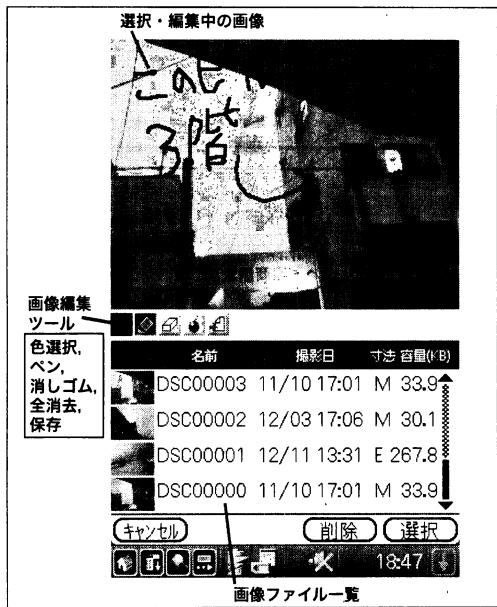


図 5 画像選択・編集画面

ら構成される。

利用者が、画面上の地図をスタイラスでダブルタップ（画面上の同じ地点を短い間隔で2回タップ）すると、P・C情報作成画面（図4）に移行する。P・C情報作成画面を用いることで、利用者が指定した位置にP・C情報を作成することが出来る。作成者はまずプロパティを入力し（図4、左）、その後、コンテンツを入力する（図4、右）。

プロパティ設定画面では、名称、カテゴリ、場所の補足情報の入力、および外観写真の選択が可能である。場所の補足情報とは、階数などの、地図ではわからないような場所に関する情報を意味する。

コンテンツ入力画面では、コメントの入力と、写真の選択が可能である。

写真是、P・C情報作成直前に、撮影用アプリケーション（CLIE Camera、ソニー）を利用して撮影しておく。撮影用アプリケーションは、PDA左側面に

あるボタンでいつでも起動できる。このとき、サーバとのコネクションは保持されており、スムーズなアプリケーションの切り替えが可能である。

P・C情報へ貼り付ける写真の選択は、画像選択・編集画面（図5）から行う。画像選択・編集画面へは、P・C情報作成画面（図4）の、写真表示部分をタップすることで移行できる。利用者は、画像選択・編集画面下部の画像ファイル一覧から写真を選択する。このとき、画像編集ツールを用いて、写真上にフリーハンドで文字や絵などを描くことが可能である。

入力された情報は、サーバに接続されている場合には、ただちにサーバに送信され、書き込まれる。サーバに接続されていない場合には、PDA内に保存され、サーバに接続した際にサーバに送られる。作成されたP・C情報は、カテゴリに対応したP・C情報アイコンとして、地図上に表示される。

(4) P・C情報閲覧画面

地図画面上でP・C情報アイコンをタップすると、P・C情報閲覧画面（図6）が表示される。P・C情報閲覧画面では、コンテンツの表示（図6、左）とプロパティの表示（図6、右）を上部のタブで切り替えることができる。

コンテンツのタブをタップすると、そのP・C情報に書き込まっている全てのコンテンツを閲覧することができ、また、新たなコンテンツを追加することもできる。

プロパティのタブをタップすると、P・C情報のカテゴリ、作成者、作成・更新日時、外観写真、場所の補足情報が閲覧できる。

他の利用者が入力した新しいP・C情報や追加されたコンテンツは、サーバに接続されているときに自動的に取得し、ユーザが意識する必要はない。

4. 適用

NAMBA Explorer の適用実験を行った。被験者は4名、実験場所は大阪ミナミ周辺（日本橋、心斎橋付近）で、実験時間は1時間である。次の手順で2回実験を行った。天候は雨天であった。

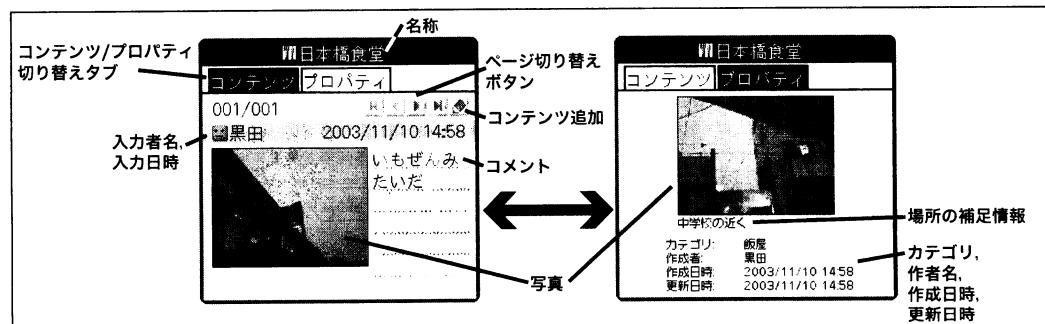


図 6 P・C 情報閲覧画面

- (1) 利用者は、各自、移動用システムを携帯する。
- (2) 利用者全員で予め探索目的を決めておき、P・C情報を作成したり、チャットで情報交換を行いながら、市街地を散策する。
- (3) 1時間が経過したら、待ち合わせ場所アイコンを利用して、集合する。

目標は、それぞれ以下のように決まった。

1回目：飲食店なら何でも入力していく

2回目：面白いと思う看板を探す

内蔵電源では短時間しか使用できないので、利用者は、補助電源として、バッテリーアダプタをPDAに接続して利用する。

なお、この実験の時点では、GPSモジュールの初期設定を行う機能は未実装である。

実験終了後にアンケート調査を行った。

5. 実験結果

この実験で作成されたP・C情報の総数は、1回目が3個以上（実際にはこれ以上のP・C情報が作成されたが、サーバのトラブルにより記録されていたのは3個のみであった）、2回目は9個だった。図7に、実験で作成されたP・C情報の一部として共有された画像の例を示す。

表1に5段階評価の結果を、表2に記述式アンケートの回答を示す。5段階評価は、5が「良い」、3が「普通」、1が「悪い」を意味している。

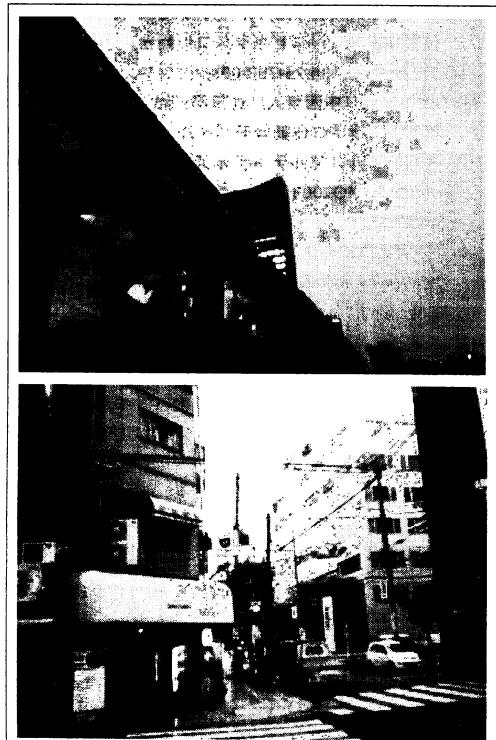


図7 実験で共有された画像の例

P・C情報作成機能については、5段階評価のアンケート結果から、作りやすいという評価が得られた（表1(1): 評価3.8）。また、項目数や入力可能な文字数についても十分であったと言える（表1(2): 評価3.9、(3): 評価4.3）。画像の共有については、比較的簡単に

表1 5段階評価アンケートの結果

質問項目	評価平均
(1) P・C情報は作りやすかったですか？	3.8
(2) P・C情報作成時に入力する情報の項目数は十分でしたか？	3.9
(3) P・C情報作成時の入力可能文字数は十分でしたか？	4.3
(4) 撮影用アプリケーションとの切り替えはスムーズに行えましたか？	3.4
(5) 画像選択・編集画面の操作性は良かったですか？	3.9
(6) 画像を共有できることは有効だと思いますか？	4.8
(7) 衛星はすぐに捕捉できましたか？	1.5
(8) 位置は正しく取れましたか？	2.4
(9) 位置の自己申告は行いやすかったですか？	4.1
(10) 位置の自己申告は役に立ちましたか？	4.2
(11) チャットのメッセージ入力は行いやすかったですか？	3.1
(12) チャットを使ってうまくコミュニケーションが取れましたか？	3.0
(13) チャット機能は目的のものを見つけるのに役に立ちましたか？	3.3
(14) 実験は楽しかったですか？	2.8
(15) 本システムは、今回のような目的で利用するのに有効だと思いますか？	3.9
(16) 店舗などの情報を地図上に入力して共有できるという事は、サービスとして成立すると思いますか？	4.5

表2 記述式アンケートの回答

[P・C情報作成機能について]
・項目がシンプルで良い。
・操作が簡単。
・一連の作業の流れが良くできている。
・地図と外観写真の連携で、文字だけより探しやすくなつた。
・文字だけより面白さがある。
・他の人がどのような写真を撮るのか楽しみ。
・待ち合わせ場所にも画像を貼りたい。
・店のおすすめ度や営業時間など、文字による詳細な情報も欲しい。
[位置情報について]
・GPSが取れない場所でも位置を伝えることができる。
・細かく伝えることができる。
・すぐに相手に自分の場所を知らせたいときに便利。
・ある程度地理を知ってないと申告できない。
・操作が簡単。
[チャットについて]
・ログがあるので、見落とすことがない。
・改行で送信できるのは楽。
・移動しながらは打ちにくい。
・手書き入力機能が欲しい。
[全般]
・オリジナルの地図を作成しているようで面白い。
・仲間同士で協力して地図を作っていくのが楽しい。
・雨天では使いにくい。

行うことができ（表1(4):評価3.4,(5):評価3.9）、P・C情報として画像情報を共有できることは、有効であるという評価が得られた（表1(6):4.8）。記述式アンケート（表2）からも、画像を共有できることは、文字だけの情報よりもわかりやすく、面白みが増すという回答が得られた。待ち合わせ場所にも画像を貼りたいという意見もあった。しかし、同時に、店舗の営業時間などの文字によるより詳しい情報も欲しいといった意見もあり（表2）、単に画像情報があれば良いというわけではなく、文字による詳細な情報も必要であるということがわかった。誰でも後から追加できるような、任意の入力項目を増やすことで、最小限の入力負荷でより多くの情報を共有することが可能になると考えられる。

位置情報については、雨天という環境で行ったこともあって、GPS衛星を捕捉するまでの時間は長く（表1(7):評価1.5）、得られた位置もあまり正しいとは言えなかった（表1(8):評価2.4）。そのため、位置の自己申告機能は役に立っており（表1(9):評価4.1,(10):評価4.2）、GPSによる位置情報を得にくい場所であっても、自己申告機能によって補うことができるということがわかった。ただし、現地の地理に関する知識が全くないと申告できないという意見もあり（表2）、自分の移動経路を表示するなどして、利用者が現在位置がある程度推測できるようにしていく必要性が考えられる。

チャット機能全般については、使いやすさ、有効性ともに普通の評価であった（表1(11):評価3.1,(12):評価3.0,(13):評価3.3）。記述式アンケートの回答（表2）から、今後、手書き入力機能を追加することによって、入力負荷を減らすという改善策が考えられる。

実験が楽しかったかどうかについての評価は、やや低かった（表1(14):評価2.8）。記述式アンケートの回答から（表2）、雨天による影響も大きいと考えられる。今後、晴れた状況下での実験も行っていく必要がある。本システムが、何らかの目標物を見つけるために利用するのには有効で（表1(15):評価3.9）、サービスとしても成立し得る（表1(16):評価4.5）ということがわかった。

6. おわりに

利用者自身が情報を発信する新しいコミュニケーションサービスとして、利用者が自由に市街地内の店などの情報を画像とともに追加でき、その情報を利用者間でリアルタイムに共有するシステムNAMBA Explorerを開発し、実際に大阪ミナミ周辺を対象として適用実験を行った。実験の結果、画像を含む市街地情報を追加・共有できるということが、サービスとして有用である可能性があるということがわかった。また、GPSから正確な位置情報が得られない場合でも、位置の自己申告である程度は補えるということがわかった。

今回の実験結果をふまえて、今後、待ち合わせ場所への画像貼り付け機能や、店の価格帯やおすすめ度といった詳細な情報の共有ができるようにしていく。同時に、利用者への負担が増え過ぎないよう、コメントやチャットのメッセージ入力の際に利用できる、手書き入力機能についても実装していく考えである。

情報の充実とともに、セキュリティやプライバシーの問題も重要な要素になってくることが予想される。そこで、P・C情報を特定の利用者にしか送信しないよう作成時に設定できるような機能も検討していく。

さらに実験と評価を繰り返し行い、街中での情報共有サービスを効果的に行えるシステムを構築する。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金若手研究（B）15700059「移動中の利用者のアウェアネス情報の獲得と伝達に関する研究」の支援を受けた。記して謝意を表する。

参考文献

- [1] Takashi Yoshino, Tomohiro Muta and Jun Munemori: NAMBA: Location-Aware Collaboration System for Shopping and Meeting, IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 48, No. 3, pp. 470-477, Aug. 2002.
- [2] 渡辺伸吾, 西山智, 服部元, 小野智弘, 越塚登, 坂村健: ユビキタス環境のための非接触ICカードを使用した位置検出方式, ユビキタスコンピューティングシステム研究会, pp.73-78(2003).
- [3] 保多淳志, 中西泰人, 辻貴孝, 箱崎勝也: iCAMS3: 携帯電話とPC連動型モバイルコミュニケーション支援ツール, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO2003)シンポジウム, 情報処理学会, pp.573-576(2003).
- [4] EZナビウォーク,
http://www.au.kddi.com/ezweb/au_dakara/ez_naviwalk/index.html
- [5] 萩野敦, 恒原克彦, 渡辺晃司, 藤嶋堅三郎, 山崎良太, 鈴木秀哉, 加藤猛: 無線LAN統合アクセスシステム-位置検出方式の検討-, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO200)シンポジウム, 情報処理学会, pp.569-572(2003).
- [6] 伊藤佑輔, 森下 健, 垂水浩幸, 上林彌彦: 時空間限定オブジェクトシステムSpaceTagの能動機能の設計と応用, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO 2000)シンポジウム, 情報処理学会, pp.595-600 (2000).
- [7] ぐるめっちょ!,
<http://www.foodshop.co.jp/index.html>