

# 高性能携帯端末を用いた位置に基づく端末ユーザ向け 施設内サービスの提案と実装

坂田 真規<sup>†</sup>衛門 一樹<sup>††</sup>西山 裕之<sup>†</sup><sup>†</sup>東京理科大学理工学部<sup>††</sup>東京理科大学理工学研究科

## 1 はじめに

近年、スマートフォン等の高性能携帯デバイスが普及してきている。それに伴い、位置情報に基づいたサービスが続々と登場してきた。屋外でのサービスは、GPS 情報等を用いて端末ユーザにサービスを提供するが、屋内でのサービスでは、GPS 情報の誤差が大きいため、一般的に端末ユーザへのサービスの提供が困難とされている。屋内位置情報の扱いに関して、2009年に Bluetooth を用いたクライアント位置情報管理システム [1] と題して、Bluetooth を用いて固定 PC から携帯端末の RSSI の閾値によって離席判定を行うという研究がなされている。他にも 2004年に構内 PHS を利用した位置情報把握システムの開発 [2] や、2007年に介護施設内における徘徊老人の位置情報追跡システムの研究 [3] など、PHS や Wi-Fi のアクセスポイントから得られる電波強度を用いて屋内位置情報を扱う研究がなされている。しかし、屋外でのサービスは端末ユーザや他者にサービスが提供されるが、上記のような屋内でのサービスや研究は、端末ユーザが直接受けられるサービスはほとんどなく、各端末の情報は施設管理者が利用するために用いられるだけにとどまっている [2][3]。そこで本研究では、Bluetooth 通信を用いて位置に基づく端末ユーザ向け施設内サービスの提案と実装を目的とする。本システムを用いることにより、施設内においても管理者だけでなく端末ユーザもサービスを受けることが可能となる。

## 2 設計方針

本システムは、屋内位置情報において他者の位置情報を得ようとするユーザを一般ユーザ、自身の位置情報を他者に把握されるユーザを端末ユーザと称し、両ユーザに考慮されたサービスを目指す。左記の研究 [2][3] では電波強度を用いて端末の位置を特定しているため、精

度の都合上施設内の部屋単位で場所を確実に特定することができない。そこで本研究では端末の場所を限定するために、携帯端末において十m程度の通信範囲でのみ機能する Bluetooth 通信の特性を利用し、Bluetooth の通信範囲内に端末が存在するか否かで端末の位置を部屋単位で特定する。施設内の各部屋に Bluetooth 受信機 (PC) を設置し、携帯端末を所持した端末ユーザを PC が検知しその情報を PC がサーバへ送信 (Wi-Fi) することで、施設内のユーザの位置をサーバはデータベース上で管理する。Bluetooth を用いて各部屋の PC に自身を検知されることで、端末ユーザの位置を部屋単位で正確に把握できるため、端末ユーザに対し場所ごとに異なるサービスを的確に提供することが可能となる。図 1 に本システムの利用イメージを示し、ここでは本システムの全体像、及び設計方針を記述する。

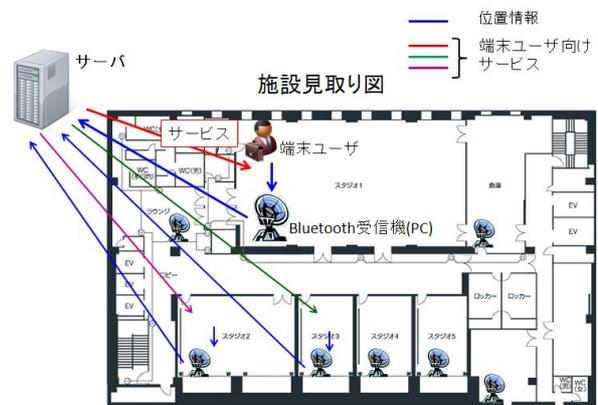


図 1: 利用イメージ。端末ユーザは施設内の各部屋ごとに異なるサービスを受けられる

### 2.1 システムの全体像

本システムでは一般ユーザ向けサービスとして、端末ユーザ検索システム、在席管理システム、施設管理システム (各部屋の利用状況)、端末ユーザ向けサービスとして、位置による認識システム、位置に基づくメッセージシステム、案内システム、携帯モード変更システムなど、施設内における位置に基づくサービスを各種想定している。以下本研究の焦点である端末ユーザ

Proposal and mounting of service in facilities for terminal user based on position with high performance portable terminal.

Masaki Sakata<sup>†</sup>, Kazuki Emon<sup>††</sup>, Hiroyuki Nishiyama<sup>†</sup>

<sup>††</sup>Graduate School of Sci.and Tech, Tokyo University of Science

<sup>†</sup>Faculty of Sci.and Tech, Tokyo University of Science

向けサービスの主な利用とシステムの説明を記述する。

- 位置による認識システム  
ユーザの所持する携帯端末が部屋に予め固定された PC の Bluetooth 通信範囲内に存在することによってユーザ本人であることを保証しユーザ個人向けのサービスを提供する。
- 位置に基づくメッセージシステム  
他のユーザが、端末または部屋を対象として残したメッセージを、自分の場所(部屋)に応じて受信できる。

## 2.2 処理の流れ

以下にメッセージシステム及び検索システム、施設管理システムに関わる処理の流れを示す。認証システムは、一部が異なるだけなので記述は省く。端末ユーザは携帯端末を常に Bluetooth 検知可能状態にしておく。各部屋の固定 PC は部屋にいる各端末を検知するとその情報をサーバへ送信する。サーバは固定 PC から送られてきた情報からデータベースの内容を更新し施設内の端末、部屋の状況を管理する。サーバの持つデータベースは、各部屋名・設置された PC の Mac アドレスを管理するテーブルと、端末ユーザ名・居場所(部屋)・チャンネル・Mac アドレスを管理するテーブルを含んでいる。ユーザから端末・部屋検索の要求を受けると、サーバはデータベース上から情報を返し、その際ユーザがメッセージを残す場合サーバは端末ユーザへそのメッセージを送信する。Bluetooth 検知以外の通信は全て Wi-Fi で行っている。図 2 にシステム構成を示す。

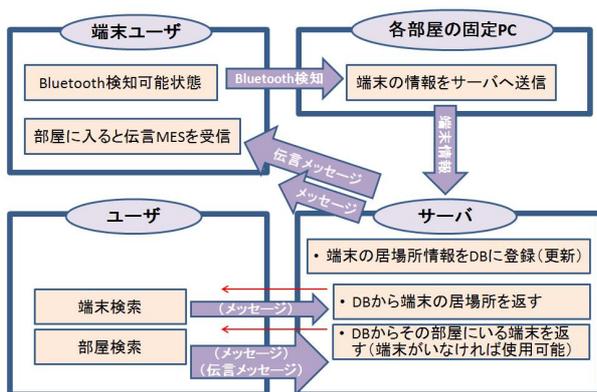


図 2: システム構成

## 3 実装

端末は HTC Desire(Android 携帯端末)を用いて開発を行い、端末のソフトウェアは AndroidSDK 利用し作成を

行った。そのため端末に搭載されている通信機能も AndroidSDK を利用して行っている。サーバは WindowsXP で開発し、サーバの持つデータベースは MySQL を用いている。携帯端末の検知は Bluetooth 通信を用いており、携帯端末とサーバ及び、固定 PC とサーバの通信は Wi-Fi を用いた無線通信でデータの送受信を行っている。図 3 に Android 携帯の実行画面及びその流れを示す。

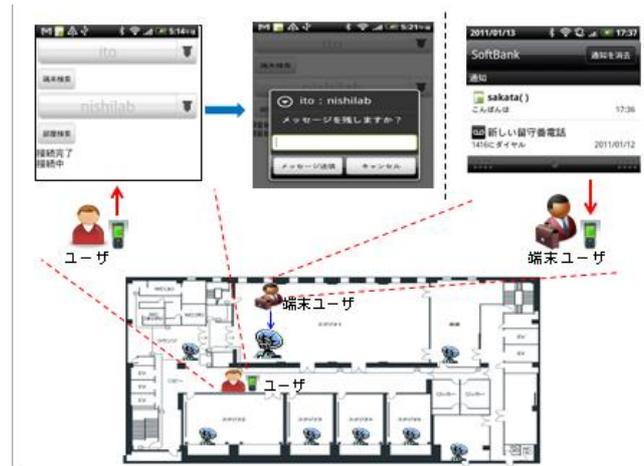


図 3: 実行

## 4 おわりに

本研究では、屋内においてユーザと端末ユーザの両方を考慮された位置に基づくサービスを実装することを目的とした。一般ユーザだけでなく端末ユーザにも考慮されたサービスとして施設内の各部屋ごとに異なるサービスを受けることができる。本研究では、端末ユーザの位置の特定は施設内の部屋単位でのみ行っているが、今後は廊下や階段など部屋以外に場所においても端末ユーザに対してサービス提供という拡張を考えている。それにより屋外 GPS で行われている道案内のような、屋内施設環境においても実現できる新たなサービスが増えてくると考えている。今後そこからさらなる改良点を発見しシステムの有用性を拡大していきたい。

### 参考文献

- [1] 金只 圭司, 長坂 健史, “Bluetooth を用いたクライアント位置情報管理システム”, 情報科学技術フォーラム一般講演論文集 5(4), 217-218, 2006-08-21
- [2] 佐藤 博一, 山本 裕治, 五十嵐 雄哉, 山崎 元明, 多井 慶史, 小林 勝広, “構内 PHS を利用した位置情報把握システムの開発”, 清水建設研究報告, 第 80 号, 2004-10
- [3] 青野 雅樹, “介護施設内における徘徊老人の位置情報追跡システムの研究”, 電気通信普及財団研究調査報告書, 24 号, 576-587 頁, 2009